www.nowyelektronik.prv.pl

IND.345210

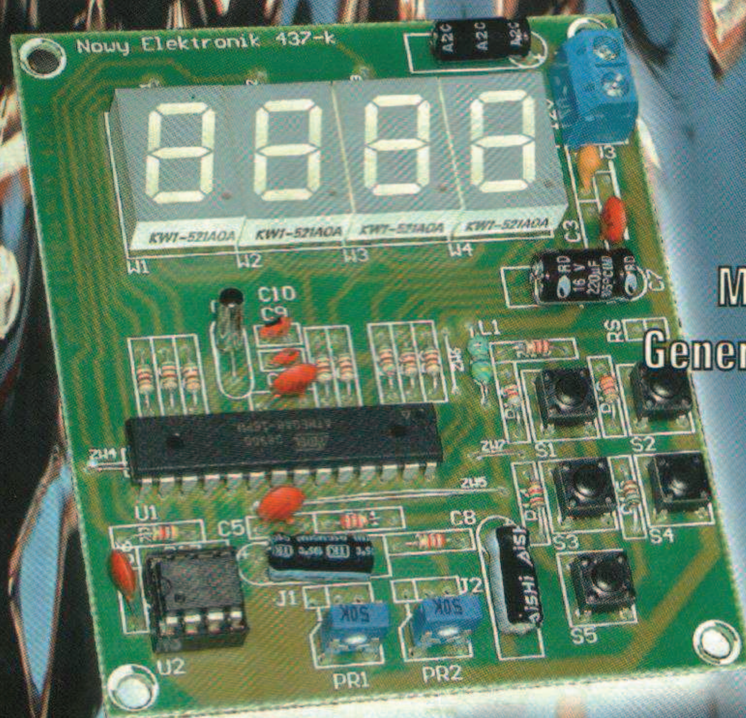
5

NOWY ELEKTRONIK

Magazyn elektroników

Październik/Listopad 2010 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) nakład 6200 egz.

Rejestrator temperatury



Przełącznik sensorowy

Przetwornica 12V na 19V do laptopów

Ładowarka akumulatorów 12V

Miernik rezystancji kondensatorów ESR

Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus

Miernik refleksu dla kierowców

Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny

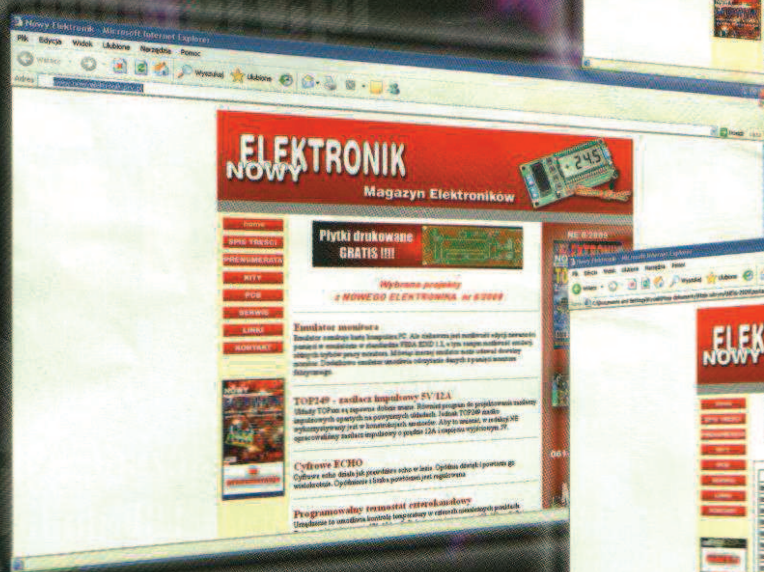
Dla każdego czytelnika NE płytka drukowana GRATIS !!!

ISSN 1505-7437

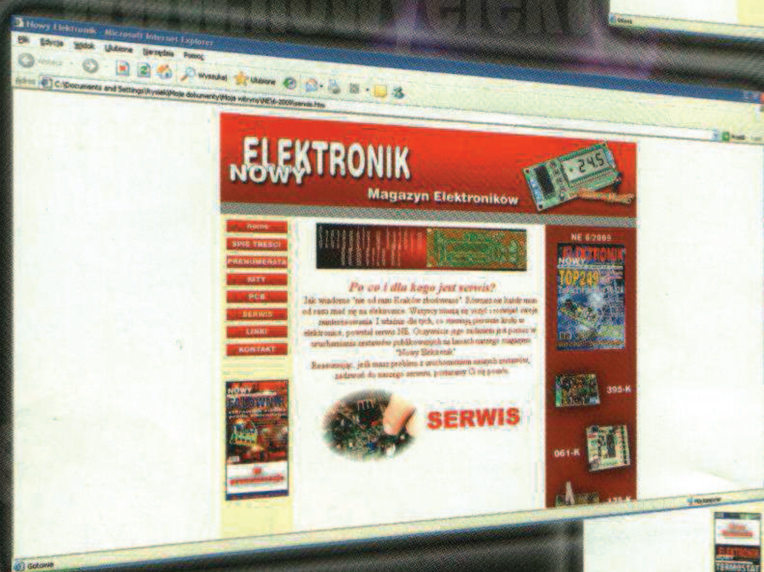


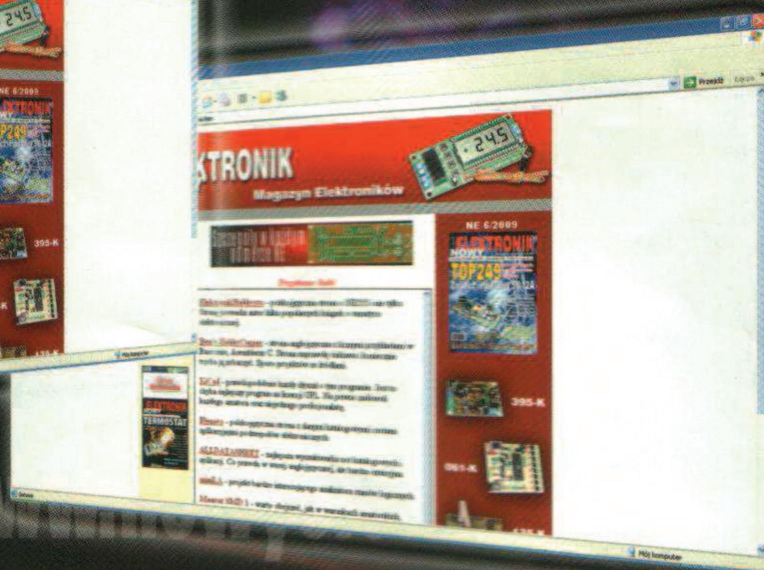
www.nowyelektronik.prv.pl











Coraz dłuższe wieczory

Witam w przedostatnim spotkaniu w tym roku 5/2010. Rozpocznę od maszyny CNC. W chwili obecnej jest wykonana podstawa, oś X oraz oś Y. Pozostała do zrobienia oś Z oraz sterowanie. Brakująca oś zostanie wykonana do końca tego roku. Natomiast sterowanie do połowy stycznia 2011. Sterowanie będzie oparte na NE 454-k, a więc jest prawie gotowe. Wystarczy wszystko razem podłączyć i zaprojektować oraz wykonać zasilacz. Zapewne niektórzy z Czytelników zastanawiają się, dlaczego nie publikujemy kolejnych etapów projektu CNC. Zapewne niektórzy sądzili, że projekt upadł. Pragnę jednak zapewnić, że nie i zbliża się ku końcowi. Celowo zrezygnowaliśmy z częściowej publikacji. Okazało się, że podczas kolejnych etapów wykonywania prototypu trzeba było nieznacznie skorygować już istniejące elementy. Dla nas to żaden problem, ale Czytelnik, który będzie wykonywał kolejne etapy projektu, będzie narażony na dodatkowe koszty. Aby tego uniknąć oraz ewentualnych słusznych pretensji, została podjęta decyzja o wstrzymaniu publikacji do chwili ukończenia całego projektu. To na tyle, jeśli chodzi o CNC.
Druga sprawa to tablica LED. W bieżącym numerze nie ukazała się jego druga część. Spowodowane jest to zmianami układu sterowania. W pierwotnym założeniu miało być sterowanie tylko z klawiatury, jednak otrzymaliśmy prośby od Czytelników, aby dorobić sterowanie z komputera. Technicznie nie jest to trudne, ale wymagało zmiany schematu oraz płytki drukowanej. Również potrzebne jest nowe oprogramowanie sterujące oraz oprogramowanie do PC. To wszystko opóźniło ukończenie projektu. W następnym numerze NE ukaże się opis z obsługą z klawiatury, a w kolejnym opis z obsługą z komputera przez sieć Ethernet.
Na zakończenie zapraszam do zapoznania się z aktualnym numerem NE. Mam nadzieję, że każdy znajdzie coś dla siebie na coraz dłuższe wieczory.
Do zobaczenia za dwa miesiące.

Redaktor naczelny
Ryszard Świątkowski

NOWY ELEKTRONIK

Dwumiesięcznik 5/2010
Październik/Listopad 2010
Cena 9,50zł.
ISSN 1505-7437 IND.345210
Wydawca:
PRESS-POLSKA
Adres Redakcji:
NOWY ELEKTRONIK
ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg
tel./fax (055) 236-22-63
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:
Ryszard Świątkowski
Autorzy:
Witold Wrotek
Piotr Wisznicki
Krzysztof Górski
Sławomir Szczęśniewicz
Zbigniew Hoffman
Władysław Grabowiecki

Spis treści

Układy Mikroprocesorowe

Układy

Młody Elektronik

Układy Audio

To & Owo

Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

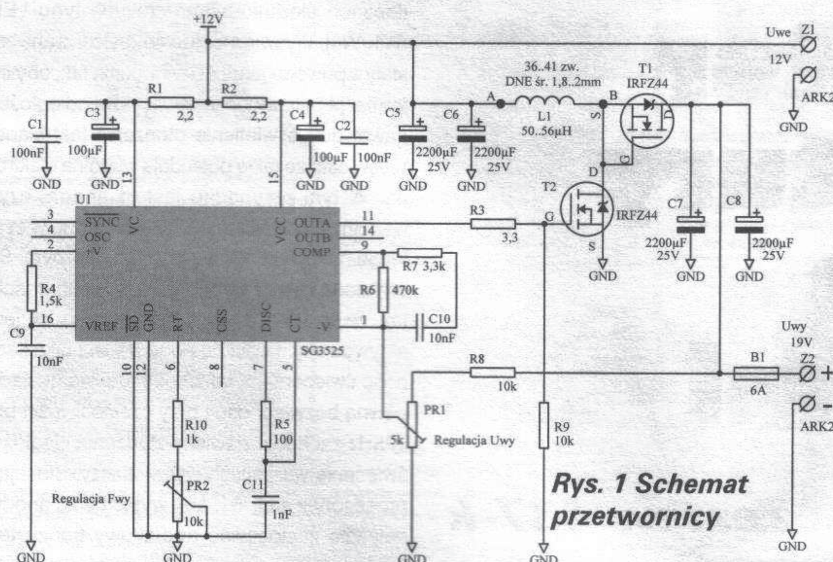
Zestaw 439-k

Urządzenie zamienia napięcie stałe o wartości 12V na 19V. Wartość dostarczanego prądu wynosi ok. 5A, a moc wyjściowa to 100W.

Każdy, kto regularnie używa komputerów typu laptop czy notebook, kiedy jest daleko od domu lub biura wie, że prędzej czy później będzie musiał podłączyć komputer do zasilania zewnętrznego, aby naładować baterię. Zazwyczaj w samochodzie znajduje się złącze cygarowe służące jako zapalniczka elektryczna, które jest źródłem napięcia zewnętrznego, ale posiada tylko 12V. Komputery laptop wymagają napięcia zasilania 19V i tu jest problem. Możemy go łatwo rozwiązać budując prostą i elegancką przetwornicę napięcia stałego 12V na 19V, którą właśnie prezentujemy.

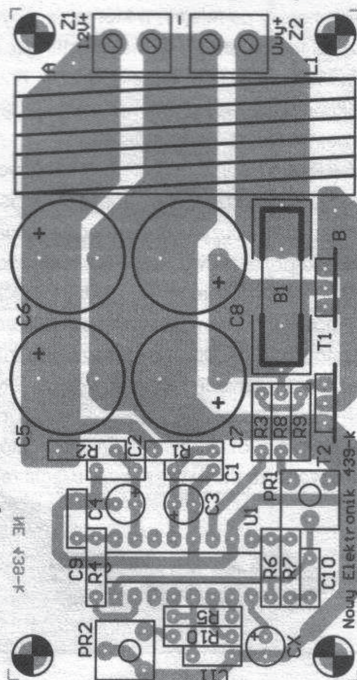
Budowa i działanie

Zastanawiając się nad konstrukcją przetwornicy, przeglądaliśmy i analizowaliśmy różne sposoby rozwiązania problemu. Doszliśmy do wniosku, że najprościej zbudować jest pompę ładunkową. Podstawowymi elementami są cewka L1, tranzystor kluczujący T2, dioda z tranzystora T1 i kondensatory C7 i C8. Zasada działania jest następująca: napięcie zasilania 12V podawane jest na cewkę, zaczyna płynąć prąd poprzez cewkę, diodę z T1 i ładuje kondensator. Pomiędzy cewkę i diodę włączony jest tranzystor T2 w stosunku do masy. Na bramkę tranzystora podawane jest napięcie prostokątne o określonym czasie trwania. Powoduje ono otwarcie tranzystora. Zaczyna płynąć prąd przez tranzystor, a także dodatkowy prąd przez cewkę, co powoduje, że wokół cewki powstaje pole magnetyczne. Dioda z T1 spolaryzowana jest w kierunku zaporowym, więc prąd z kondensatorów nie płynie. Teraz na bramce pojawia się napięcie 0V, co powoduje zamknięcie tranzystora T2. Zmienne pole magnetyczne powoduje powstanie impulsu prądu elektrycznego, którego kierunek przepływu jest zgodny z kierunkiem prądu zasilania. Wartości napięć sumują się, przez co wartość napięcia na cewce rośnie, a tym samym i na kondensatorach, ponieważ dioda spolaryzowana jest w kierunku przewodzenia. W ten sposób uzyskujemy napięcie wyższe, niż napięcie zasilania. Wartość napięcia i prądu na wyjściu zależy od czasu trwania impulsu włączającego tranzystor T2, a także od indukcyjności cewki i od średnicy drutu, z jakiego została wykonana, a także od powierzchni drutu. Przy wyższych częstotliwościach prądu elektrony nie wnikają w głąb przewodnika, tylko płyną po jego powierzchni. Efekt ten nazywany jest naskórkowością. W takim przypadku cewkę należy nawijać nie pojedynczym drutem, a skrętką składającą się z kilku cieńszych drutów o sumie średnic zbliżonej do średnicy pojedynczego drutu. Zastosowaliśmy tranzystor kluczujący T2 typu NMOS (IRFZ44). Charakteryzuje się on niską rezystancją w stanie włączenia tylko 17.5 mohm oraz wysokim prądem 49A. Dobrze zachowuje się przy częstotliwościach pracy kilkudziesięciu kiloherców, kiedy bramka jego ładowana jest wysokim prądem. Dioda separująca powinna mieć jak najmniejszy spadek napięcia na złączu. Najlepsze do tego celu nadają się diody typu SCHOTTKY, które posiadają spadek napięcia na złączu ok. 150mV, a przy maksymalnym obciążeniu ok. 500mV. Przykładem mogą być STPS745 lub MBR1645. Nie zawsze mamy taką diodę. W naszym przypadku wykorzystaliśmy diodę zabezpieczającą z tranzystora IRFZ44. Wprawdzie ma ona wyższy spadek napięcia, ale wytrzymuje duże prądy (do 30A). Należy zabezpieczyć tranzystor przed włączeniem się, zwierając jego wyprowadzenia bramka - źródło. Na płytce do zacisków napięcia wejściowego podłączone są kondensatory C5 i C6, a do zacisków napięcia wyjściowego C7 i C8. Kondensatory te spełniają rolę akumulatorów energii kompensujących spadek wartości prądu na rezystancji przewodów oraz filtrujących napięcie wyjściowe. Im większą posiadają pojemność, tym lepiej. Dobrze jest stosować kondensatory o małym ESR. Kolejną ważną rzeczą jest generator szerokości impulsu (PWM). Steruje on bramką tranzystora i kontroluje napięcie na wyjściu. W tym celu użyto dość popularny układ scalony SG3525 (U1). Na swoim pokładzie zawiera wszystkie niezbędne moduły. Wewnątrz struktury znajdują się dwa tranzystory o przeciwnej polaryzacji, tworzące wtórnik źródłowy dostarczający napięcia sterującego bramek o dużej wydajności prądowej na każdym z wyjść. My wykorzystujemy tylko jedno. Wyjście podłączone jest do bramki T2 przez rezystor R3 o niewielkiej wartości. W aplikacjach firmowych wynosi ona ok. 10 ohm. W naszym przypadku jest to 3,3 ohm'a. Bez niego przetwornica



Rys. 1 Schemat przetwornicy

pracuje równie dobrze. Dodatkowo bramka podłączona jest przez rezystor R9 do masy. Zabezpiecza on przed pojawieniem się napięcia polaryzującego w trakcie startu przetwornicy. Dodatkowe elementy zewnętrzne pozwalają na określenie parametrów pracy układu. R10 i PR2 służą do regulacji częstotliwości pracy. R5 i C11 tworzą układ rezonansowy częstotliwości bazowej. R4 i C9 tworzą układ napięcia odniesienia. Elementy R6, R7, C10, R8 i PR1 tworzą układ kontroli napięcia, a tym samym kontrolują szerokość impulsu. Wyprowadzenie VCC to zasilanie U1, a VC to zasilanie wtórników. Dodatkowe elementy R1 i R2 oraz C1, C2, C3 i C4 tworzą filtry-bufory. Bez nich praca przetwornicy jest nieprawidłowa. Przewody doprowadzające napięcie zasilania 12V, jak i napięcie wyjściowe powinny być możliwie grube, wtedy przy dużych prądach występuje na nich niewielki spadek napięcia. W modelu eksperymentalnym przy zasilaniu nominalnym 12V



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

i napięciu wyjściowym 19V uzyskaliśmy maksymalny prąd 6A obciążając wyjście żarówkami halogenowymi i rezystorami, co daje wartość mocy 114W. W tym czasie pobór prądu z akumulatora wynosił 10,5A i napięcie spadło do 11,8V, co daje moc 123,9W. Z tych wartości wyliczyliśmy, że sprawność urządzenia wynosi ok 92%, gdzie jest 9,9W (różnica). Najprawdopodobniej moc ta tracona jest na diodzie separującej.

Przy wartości prądu 6A i spadku napięcia na diodzie ok. 1,2V spadek mocy wynosi ok. 7,2W. Reszta to nieskoncentrowane pole magnetyczne oraz prąd niezbędny do zasilania elementów sterujących. Do zasilania układu użyliśmy akumulatora żelowego o pojemności 7Ah. Jak wiadomo napięcie akumulatora podczas pracy spada. Przetwornica pracuje przy napięciu wejściowym od 9,5V..15V. Pomimo wydajności prądowej 6A założyliśmy, że nominał to 5,26A, co daje moc wyjściową 100W. Akumulatory samochodowe mają dużo większą pojemność, dlatego nie należy obawiać się szybkiego spadku napięcia. Tranzystor T2 podczas pracy nagrzewa się nieznacznie, za to dioda z T1 tak, dlatego należy na tych elementach umieścić radiatory. Na T2 niewielki, na T1 maksymalnie duży, na ile pozwoli miejsce. Stosując radiatory żebrowane zajmiemy mniej miejsca (ich rozmiary są mniejsze). Nie należy umieszczać tranzystorów na jednym radiatorze, ponieważ T1 będzie podgrzewał T2, co zmniejszy sprawność układu.

Montaż i uruchomienie

Układ montuje się dość wygodnie. Zawiera niewielką ilość elementów. Jest całkowicie bezpieczny. Posiada zabezpieczenie prądu wyjściowego w postaci bezpiecznika zwłocznego umieszczonego na płytce (6A). Należy jednak zastosować drugi dodatkowy bezpiecznik, po stronie napięcia wejściowego ok. 12A. Może to być gniazdo na przewodzie zasilającym.

Najtrudniej jest skonstruować cewkę. Jest ona typu powietrznego. Wartość indukcyjności cewki powinna wynosić 50µH..56µH. Nawijamy ją drutem o średnicy przynajmniej 1,8mm.

Jak wcześniej wspomniano występuje tu efekt naskórkowości. W naszym modelu użyliśmy dwóch drutów DNE śr. 0,9mm. Nawinęliśmy je na rurze o śr. 2,5cm. Szerokość cewki nie powinna być większa niż 12mm. Zwoje nawinięte są ściśle. Ilość zwoi wyniosła 41, a indukcyjność 5uH. Zwoje cewki są luźne, dlatego należy ją skręcić sznurkiem, a jeszcze lepiej zalać żywicą, która po jakimś czasie stwardnieje. W tym przypadku należy przed nawijaniem owinąć miejsce papierem nasączonym w stearynie i zastosować ograniczniki z tworzywa sztucznego, tak aby po stwardnieniu żywicy można było zsunąć cewkę z rury.

Możemy nawinąć cewkę skrętką składającą się z większej ilości cieńszych drutów, o średnicy sumarycznej o wiele większej niż 2mm, co na pewno da lepszy efekt. Teraz możemy zamontować ją na płytkę. Po zmontowaniu elementów przykręcamy radiatory do T1 i T2. Uwaga! Radiatory nie mogą się stykać między sobą, ani z żadnym innym potencjałem. Do uruchomienia niezbędne jest obciążenie rezystancyjne. Mogą to być żarówki halogenowe na napięcie nie mniejsze niż 19V i mocy nie przekraczającej 100W i/lub rezystory o odpowiednich wartościach. Na wstępie podłączamy rezystancję 100ohm. Włączamy zasilanie. Potencjometrem PR1 ustalamy napięcie wyjściowe 19V mierząc je najlepiej miernikiem typu RMS. Teraz zmieniamy wartość rezystancji na ok. 3,61 (przy 19V, prąd wynosi 5,26A, co daje moc 100W) i potencjometrem PR2 ustalamy częstotliwość tak, aby wartość napięcia na wyjściu wynosiła 19V. Możemy jeszcze w niewielkim zakresie zwiększyć prąd obciążenia np. do 5,5A i powtórnie skorygować częstotliwość pracy. Wartość rezystancji potencjometrów z czasem ulega zmianom w zależności od ich wykonania i warunków klimatycznych. Dla pewności można zastąpić je rezystorami o wartości zmierzonej. Kondensatory filtrujące C5..C8 możemy zastąpić większymi nominałami, byle tylko zmieściły się na płytce, co może poprawić parametry pracy. Przed podłączeniem przetwornicy do komputera, należy zmierzyć napięcie na oryginalnym zasilaczu i takie ustawić na przetwornicy. Należy też sprawdzić poprawność polaryzacji złącza. Niewłaściwe podłączenie może uszkodzić komputer.

Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami

Zestaw 437-k

Urządzenie to umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -99..+99 st.C. Posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Wartości czasu są ustawiane. Ustawiany jest także interwał czasu pomiaru od 1..15 minut. Przy 1 minucie czas zapisu pomiarów wynosi ok. 2 dni, a przy 15 minutach ok. 42 dni. Informacja zapisywana jest w pamięci EEPROM. Posiada wyprowadzone złącze portu RS-TTL do transmisji danych.

W okresie zimowym pomieszczenia mieszkalne są ogrzewane. W miejscach, gdzie są zamontowane klimatyzatory, dodatkowo pomieszczenia mogą być chłodzone. Dotyczy to także pomieszczeń gospodarczych oraz inwentaryzacyjnych, takich jak magazyn. W każdym z tych pomieszczeń powinna panować inna temperatura. Nie zawsze jest ona odpowiednia w czasie. Stanowi to problem dla ludzi. Za utrzymywanie właściwej temperatury odpowiedzialne są zazwyczaj konkretne osoby. Kiedy zachodzi potrzeba, można upomnieć się o to. Należy mieć jednak podstawę, uzasadnienie naszych problemów. Trudno jest siedzieć z termometrem w ręku, mierzyć temperaturę i zapisywać wartość pomiaru na kartce. Jeżeli pomieszczenia ogrzewane są centralnie, a pomieszczeń do kontroli jest kilka, to zaczyna to stanowić duży problem.

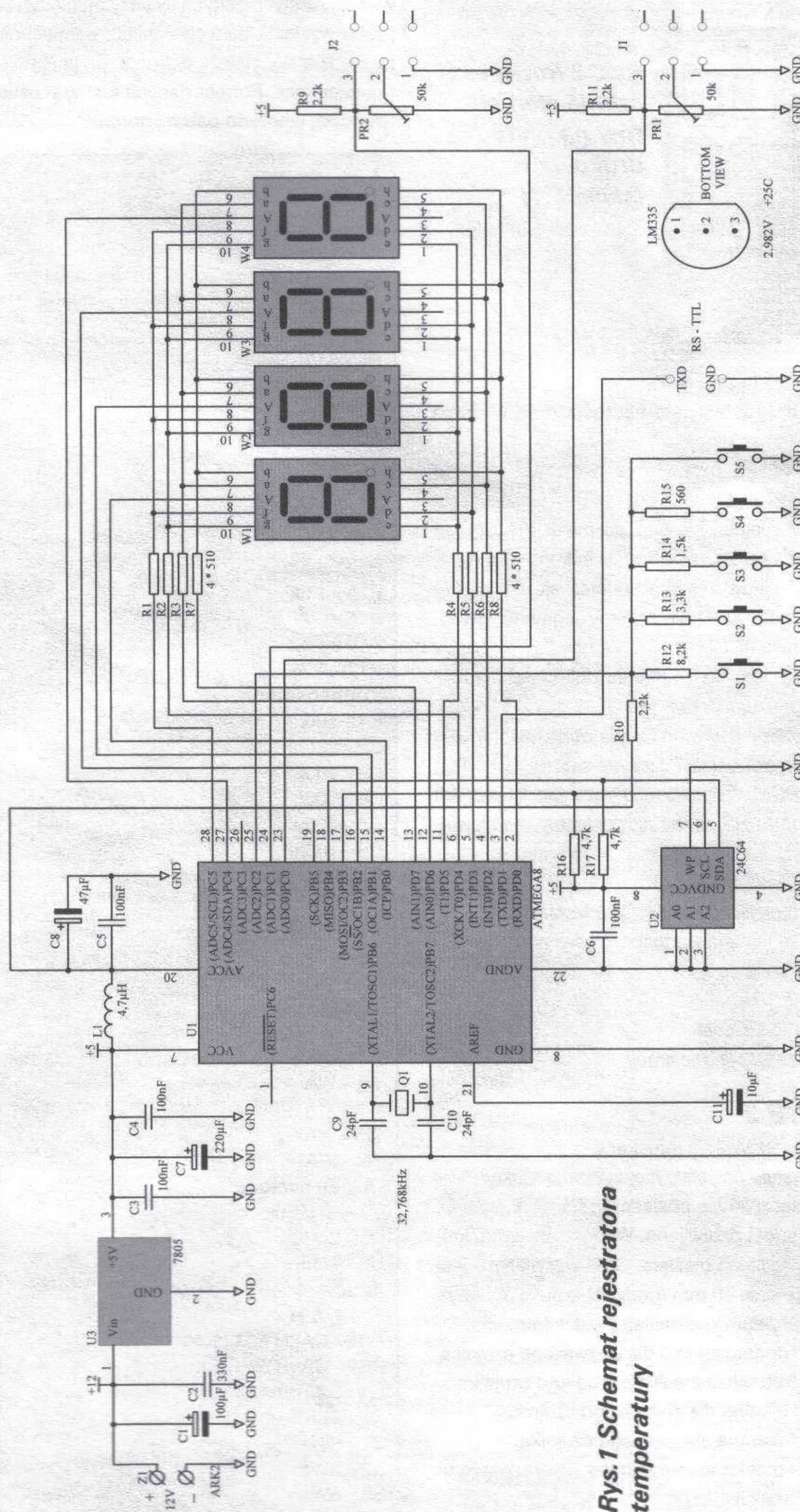
W tym celu, aby ułatwić kontrolę temperatury, zbudowaliśmy termorejestrator.

Budowa i działanie

Budowa termorejestratora jest następująca. Elementem bazowym jest procesor firmy ATMEL z rodziny AVR typu ATmega8(U1). Taktowany jest częstotliwością wewnętrznego generatora 8MHz.

Dodatkowo podłączony jest do niego rezonator kwarcowy Q1 o wartości 32,768kHz, który wytwarza częstotliwość zegarową dla programowego zegara czasu rzeczywistego i kalendarza.

Pomiarem temperatury zajmują się dwa czujniki TD1 i TD2. Jako detektory temperatury zastosowano popularne układy scalone LM335. Zakres mierzonych temperatur tych czujników wynosi od -40 do +100 stopni Celsjusza. Układ zasilany jest napięciem stałym o wartości ok. 12V. Z tego napięcia tworzone jest napięcie 5V stabilizowane na LM7805(U3). Wartość temperatury i ustawień w naszym urządzeniu obrazowana jest na czterech wyświetlaczach siedmiosegmentowych typu LED (W1..W4). Wyświetlacze takie zastosowane zostały z powodu jasności świecenia tak, aby informacja była widoczna z większej odległości, nawet gdy oświetlenie otoczenia jest słabe. Wyświetlacze takie posiadają wspólną elektrodę. W tym przypadku jest to anoda, czyli wspólny plus zasilania 5V. Pracują one w systemie multipleksowym, czyli przełącznym. Są omiatane cyklicznie z pewną częstotliwością tak, że w danej chwili tylko jeden z nich jest aktywowany. Posiadają one pewną bezwładność świecenia, a także oko ludzkie posiada pewną bezwładność i przy częstotliwości ok. 125Hz zachodzi zjawisko złudzenia ciągłości świecenia wszystkich wyświetlaczy. Stosując procesory z serii '51, aby wysterować anody, należało zastosować dodatkowy tranzystor, ponieważ obciążalność wyjść z procesora była zbyt mała. W procesorze ATmega8 obciążalność wyjść jest nieco większa, dlatego postanowiliśmy zaeksperymentować i wysterowaliśmy go bezpośrednio z portów. Ustaliliśmy, że przy wartości prądu 5mA/segment, jasność świecenia jest wystarczająco duża. Wartość sumaryczna prądu przy wszystkich włączonych segmentach wynosi zatem 40mA, co nie przekracza dopuszczalnej wartości obciążenia całego portu. Pomiar temperatury dokonywany jest poprzez przetworniki analogowo/cyfrowe. Przetworniki te posiadają rozdzielczość 10 bitów. Czujniki TD1 i TD2 podłączone są do pierwszych kolejnych przetworników ADC0 i ADC1. Każdy z czujników posiada trzy wyprowadzenia: 1 - wejście kalibracji, 2 - zasilanie i jednocześnie wyjście pomiarowe, 3 - masa (GND) i zasilany jest przez rezystor 2,2k z napięcia 5V. Dodatkowo do każdego czujnika dołączony jest potencjometr 10k (PR1 i PR2), który służy do kalibracji temperatury. Czujniki temperatury nie są umieszczone na płytce, lecz montowane są na przewodach tak, aby sięgały do miejsc, w których ma być mierzona temperatura. Klawiatura sterująca składa się z pięciu mikroprzełączników. Przełączniki podłączono do przetwornika ADC2 przez dzielniki rezystorowe składające się z rezystorów R10 oraz R12..R14. Spadek napięcia jest charakterystyczny dla danego przycisku. W ten sposób odczytując wartość napięcia można przyporządkować je do konkretnego przycisku. Skok napięcia pomiędzy przyciskami wynosi ok. 1V z uwzględnieniem tolerancji rezystorów 20%. Do przechowywania informacji o ustawieniach i danych wykorzystywane są dwie pamięci typu EEPROM. Jedna wewnętrzna o rozmiarze 512 bajtów, w której zapisywane są daty i czas rozpoczęcia rejestra-



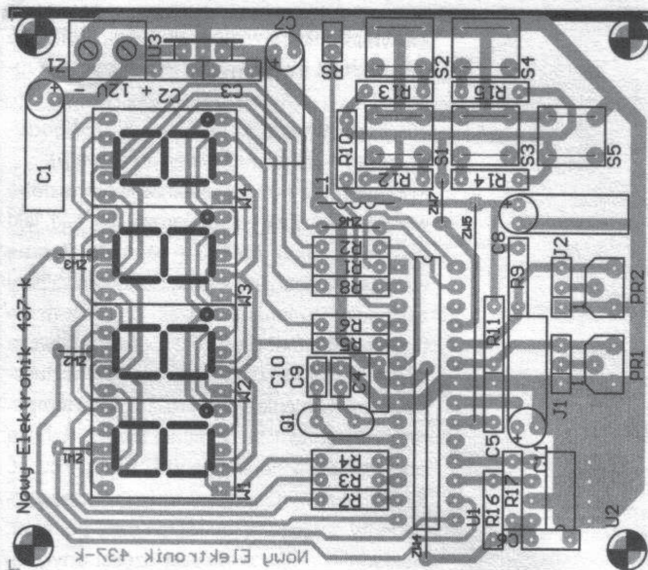
Rys.1 Schemat rejestratora temperatury

cji, daty i czas rejestracji kolejnego dnia, ilość zapisów oraz interwał zapisu temperatury.
W zewnętrznej pamięci typu EEPROM(U2)-24C64 o rozmiarze 8192 bajty, zapisywane są wartości mierzonej temperatury. Ponieważ temperatura mierzona jest przez dwa czujniki, a wartość temperatury zobrazowana jest w stopniach Celsjusza, jeden zapis zajmuje dwa bajty, więc ilość zapisów wynosi 4096. Od wartości przedziału czasu zapisu zależy ilość zapisów na dobę. Interwał czasu pomiaru jest ustawiany od 1..15 minut. Przy 1 minucie czas zapisu pomiarów wynosi ok. 2 dni, a przy 15 minutach ok. 42 dni. Można to wyliczyć ze wzoru:
*4096[maksymalna liczba zapisów] / (24[godziny/dobę] * (60[minut] / interval[minuty])).*
Przy interwale 1 minuta ilość zapisów na dobę wynosi 1440. Zakres pomiarowy jest taki, jaki posiada czujnik LM335 (-40..100). Zakres wskazań wynosi -99..+99 st.C, ponieważ przy zastosowaniu innego rodzaju czujnika może być inny. Wartość bajtu jest wartością zawsze dodatnią i wynosi 0..255. Dokonaliśmy sztucznego przesunięcia o połowę. Tak więc temperatura 0 st.C to 128, dodatnie temperatury są powyżej 128, a ujemne poniżej. Rozdzielczość temperatury wynosi 1. Do każdego zapisu temperatury dołączona jest data i czas pomiaru. Dokładniej o tym w dalszej części artykułu. Dane można wysłać poprzez port RS w postaci tekstowej. Wyprowadzenie portu jest bezpośrednie, a więc posiada standard TTL. Chcąc transmitować dane, np. do komputera PC należy zastosować konwerter RS-TTL->RS232. Może być tranzystorowy lub typu MAX232. Gotowy konwerter znajduje się w zestawie NE 213-K. Do prawidłowej pracy należy zastosować gwarantowane źródło zasilania. Jego brak powoduje utratę ustawień czasu i przerwę w zapisie.

Montaż i uruchomienie

Wszystkie elementy oprócz czujników, powinny być wlutowane w płytkę. Zanim przystąpimy do lutowania, powinniśmy wykonać standardowe czynności. Sprawdzamy wzrokowo, czy na płytce nie ma zwarć i przerw w ścieżkach. Jeżeli wszystko jest poprawnie, to możemy zacząć lutować.

Po uzbrojeniu płytki w elementy należy podłączyć zasilanie 12V. Zanim włożymy procesor w podstawkę należy sprawdzić, czy na wyprowadzeniach zasilań części analogowej i cyfrowej panuje napięcie 5V. Są to wyprowadzenia VCC(PIN7) i AVCC(PIN20). Wyprowadzenie AREF(PIN21) to napięcie referencyjne. Powinno wynosić także 5V. Wszystkie napięcia mierzone są w stosunku do masy, czyli GND(PIN8 lub 22). Montujemy czujniki na przewodach.
Połączenia wyprowadzeń czujników powinny być odizolowane od siebie i tak zabezpieczone, aby nie zwierały się między sobą. Kolejność rozmieszczenia czujników na płytce jest od lewej strony po trzy piny każdy. Niewłaściwe podłączenie czujnika nie spowoduje uszkodzenia elementów, tylko błędne wskazania. Dlatego uruchamiamy wlutowując na początek tylko 1 czujnik, aby w przypadku błędu ograniczyć ilość wykonywanych czynności do minimum. Aby czujniki poprawnie odczytywały temperaturę, należy skalibrować wartość temperatury dla każdego czujnika z osobna. Oczywiście kalibracji czujników dokonujemy wraz z przewodami, którymi są one połączone. Do-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

konujemy tego ustawiając przełącznikiem 1 odczyt temperatury, umieszczając odpowiedni czujnik w stałej znanej temperaturze i regulując odpowiednim potencjometrem. Ustawiamy datę i czas oraz przedział czasu zapisu, najlepiej na 1 minutę, wtedy efekt będzie widoczny. Jeżeli czas ustawimy na 23.58 i włączymy rejestrację, to w krótkim czasie będzie można zaobserwować zmianę daty.

Mając kilkuminutowe dane możemy je wysłać do terminala komputera PC poprzez RS i obejrzeć efekty rejestracji. Można ustawić tryb terminala "file mode" i zapisać dane, które mogą posłużyć do dalszej obróbki, jako statystyka lub zobrazowanie graficzne.

Ustawianie parametrów i działanie programu

Są dwa TRYBY pracy termorejestratora:

1- nieaktywny (normalny) termostat bada temperaturę i oczekuje na aktywację lub programowanie,

2- aktywny termostat bada i zapisuje temperaturę oraz czeka na dezaktywację

W obu przypadkach wyświetla co ok. 1.5s na przemian czas HH.MM i temperaturę pierwszego i drugiego czujnika. Jak wspomniano wcześniej układ posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Do poprawnej pracy należy wprowadzić dane początkowe. Ze względu na ograniczone możliwości wyświetlania wskaźników LED do oznaczeń parametrów stworzono dodatkowe mnemoniki z poszczególnych segmentów. Do programowania służą mikroprzełączniki 1..5.

Znaczenie mikroprzełączników jest następujące:

TRYB 1

<u>1 - zmienia rodzaj ustawienia, począwszy od pierwszego wciśnięcia; komunikaty:</u>

"xx r" - ustawianie wartości roku w dacie (00..99) (+)

"xx n" - ustawianie wartości miesiąca w dacie (01..12) (+)

"xx d" - ustawianie wartości dnia w dacie (01..31) (+)

"xx h" - ustawianie wartości godzin (00..23) (+)

"xx u" - ustawianie wartości minut (00..59) (+)

"xx c" - zerowanie wartości sekund (00) (0)

"xx. i" - ustawianie wartości interwału (01..15) (+)

" xx -" lub "-xx -" (minus górny segment) - temp. czujnika nr 1 (-)

" xx _" lub "-xx _" (minus dolny segment) - temp. czujnika nr 2 (-)

<u>3 - koniec ustawień i zapis wartości interwału do pamięci, data i czas nie są zapisywane do EEPROM, drugą funkcją jest wysłanie danych do portu RS, kiedy nie jesteśmy w ustawieniach</u>

<u>2 - zwiększa wartość</u>

<u>4 - zmniejsza wartość oznaczenia:</u>

xx - zmieniana wartość

(+) - zmienia

(0) - zeruje

(-) - nie zmienia

<u>5 - aktywacja rejestracji</u>

TRYB 2

<u>5 - dezaktywacja rejestracji</u>

<u>pozostałe przyciski nie wywołują reakcji</u>

Przełączniki nie posiadają samopowtarzania. Menu jest przewijane. Wartości czasu uaktualniane są na bieżąco. Czas wyświetlany jest w formacie hh.mm (godziny, kropka, minuty). Temperatura wyświetlana jest w formacie:

" xx-" dodatnia lub 0 dla pierwszego czujnika

" xx_" dodatnia lub 0 dla drugiego czujnika

"-xx-" ujemna dla pierwszego czujnika

"-xx_" ujemna dla drugiego czujnika

"Exx-" przekroczenie zakresu +/- dla pierwszego czujnika

"Exx_" przekroczenie zakresu +/- dla drugiego czujnika

Ustawienia portu RS to 19200bps, 8, N, 1. Format danych wysyłanych:

rrrr/mm/dd,hh:mm,T1=+24,T2=-26

rrrr/mm/dd,hh:mm,T1>+99,T2<-99

Temperatura =+xx dodatnia, = 00 zerowa, =-xx ujemna, >+xx większa niż, <-xx mniejsza niż.

Data w rzeczywistości składa się z dwóch ostatnich cyfr, a prefix "20" jest dopisywany domyślnie. Fabrycznie pamięci EEPROM nie zawierają żadnych danych. Należy pamiętać, że próba wysłania danych z takich pamięci nie powiedzie się. Należy dokonać przynajmniej raz rejestracji. Format danych jest w postaci tekstowej łatwej do dalszej obróbki.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 510
R2 - 510
R3 - 510
R4 - 510
R5 - 510
R6 - 510
R7 - 510
R8 - 510
R9 - 2,2k
R10 - 2,2k
R11 - 2,2k
R12 - 8,2k
R13 - 3,3k
R14 - 1,5k
R15 - 560
R16 - 4,7k
R17 - 4,7k

Kondensatory:
C1 - 100μF/16V
C2 - 330nF
C3 - 100nF
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 220μF/16V
C8 - 47μF/16V
C9 - 24pF
C10 - 24pF
C11 - 10μF/16V

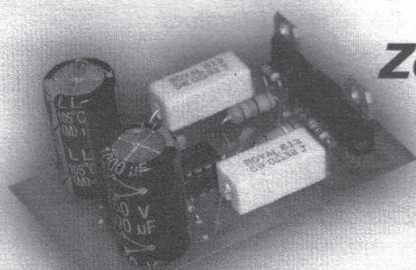
Półprzewodniki:
TD1 - LM335
TD2 - LM335
W1 - WA
W2 - WA
W3 - WA
W4 - WA

Układy scalone:
U1 - ATMEGA8
U2 - 24C64
U3 - 7805

Inne:
L1 - 4,7μH
PR1 - CA6H 503 (50k)
PR2 - CA6H 503 (50k)
Q1 - 32,768kHz
Z1 - ARK2
S1 - SW1
S2 - SW1
S3 - SW1
S4 - SW1
S5 - SW1
J1 - PLS3
J2 - PLS3
RS - PLS2
podstawka DIL28
Płytka - 437-K

MINIMAX wzmacniacz do wszystkiego

Zestaw 436-k



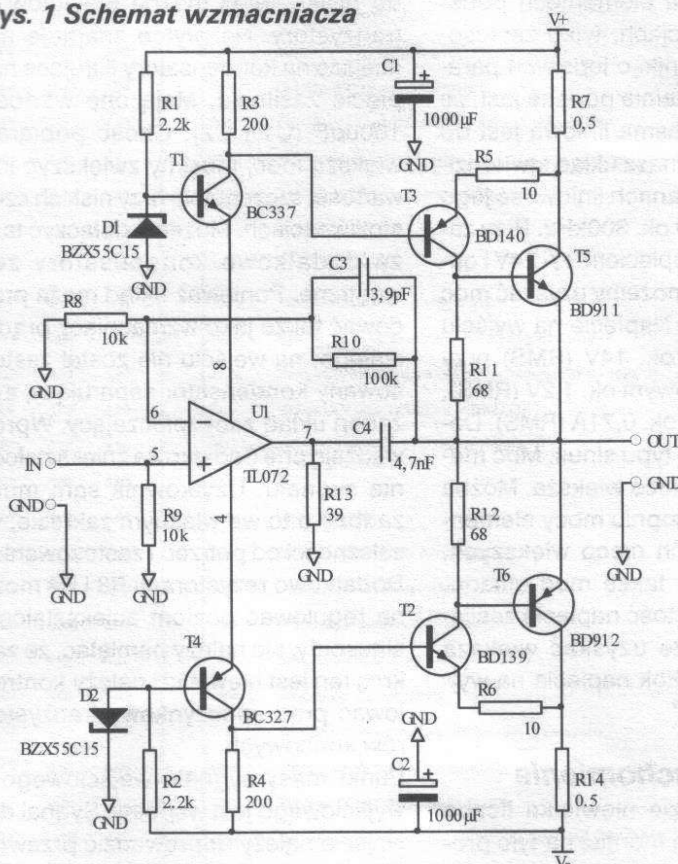
Uniwersalny układ wzmacniacza napięcia stałego i zmiennego. Pracuje w szerokim zakresie napięć zasilania. Częstotliwość pracy do 300kHz. Posiada niewielkie wymiary i niewielką liczbę elementów.

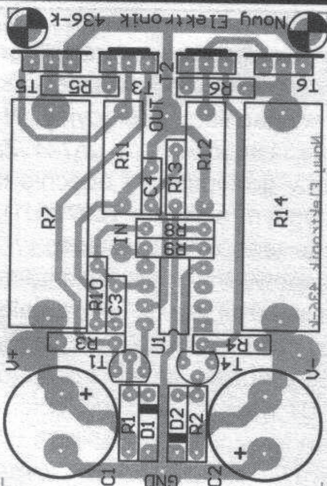
Na warsztacie elektronicznym konstruowane są różne urządzenia, których działanie oparte jest na właściwościach zmiennego prądu elektrycznego. Charakterystyczną cechą prądu zmiennego jest częstotliwość. Do budowy układów niezbędne jest gotowe źródło prądu. Najczęściej bywa nim generator funkcyjny. Fabryczne generatory i te konstruowane w oparciu o popularne schematy zamieszczane w czasopismach czy książkach o tej tematyce, najczęściej nie uwzględniają takich parametrów prądu zmiennego, jak wartość skoku napięcia i obciążalność (wydajność prądowa). Oznacza to, że źródło ma małą moc, która nie wystarcza do naszych celów. Z tą myślą postanowiliśmy zbudować dodatkowy wzmacniacz, który pozwoli ominąć tę przeszkodę.

Budowa i działanie

Konstrukcja wzmacniacza oparta jest na schemacie książkowym. Założenia są takie, aby przy jak najmniejszej liczbie elementów oraz niewielkich rozmiarach, uzyskać jak najlepsze parametry pracy. Podstawowym elementem naszego układu jest wzmacniacz operacyjny. W oryginale zastosowany był μA741. Zastąpiliśmy go lepszym i obecnie łatwo dostępnym układem TL072(U1). Zasilanie tego układu wynosi +/- 18V. Postanowiliśmy nie zasilać go napięciem maksymalnym, tylko zmniejszyliśmy je do +/- 15V. Zrealizowane jest to na diodach Zenera i rezystorach R1, D1 oraz R2, D2. Napięciem tym polaryzowane są dodatkowe tranzystory (T1 i T4) połączone z wyprowadzeniami zasilania układu scalonego. W ten sposób zabezpieczony jest układ i jednocześnie uniezależniony od napięć głównych. Tranzystory te dla napięcia stałego pracują jako wtórniki emiterowe. Wzmocnienie układu zrealizowane jest w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Wartość jego wyznacza stosunek wartości rezystorów R10 i R8. Wynosi ono ok.10x. Kondensator C3 ogranicza odgórnie pasmo częstotliwości i zabezpiecza przed wzbudzaniem się. Kondensator C4 poprawia stabilność układu. Obciążeniem wyjścia układu jest rezystor R13. W kolektorach tranzystorów T1 i T4 znajdują się rezystory (R3 i R4). Podczas pracy, kiedy na wejściu wzmacniacza podajemy sygnał, zmienia się wartość poboru prądu, przez co tworzy się dzielnik, a spadki napięć na tych rezystorach wykorzystywane są do sterowania tranzystorów w stopniu mocy. Jest to nietypowy układ, gdzie kolejny stopień sterowania jest z wyprowadzeń zasilania wzmacniacza

Rys. 1 Schemat wzmacniacza





Rys.2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

operacyjnego. Cały wzmacniacz pracuje w klasie "B". W stopniu mocy sygnał jest rozdzielony dla połówki dodatniej i ujemnej. Każda z nich wzmacniana jest przez dwa tranzystory przeciwnej polaryzacji. Takie rozwiązanie zostało zastosowane, aby uniknąć odwrócenia sygnału w fazie pomiędzy wejściem, a wyjściem wzmacniacza. Dla zastosowań akustycznych nie ma to większego znaczenia, ale do budowy układów i dokonywania pomiarów porównawczych, ma. Nie skonstruowaliśmy wzmacniacza na elementach podanych w publikacjach, tylko zastosowaliśmy zamienniki o lepszych parametrach. Oryginalnie podane jest, że częstotliwość pasma liniowa jest do 30kHz. Badając nasz układ stwierdziliśmy, że po zmianach liniowość jego osiągana jest do ok. 300kHz. Przy zasilaniu całości napięciem +/- 24V i obciążeniu 8 ohm możemy uzyskać moc ok. 10W (RMS). Napięcie na wyjściu osiąga wartość ok. 14V (RMS) przy napięciu wejściowym ok. 1,2V (RMS), a wartość prądu ok. 0,71A (RMS). Dotyczy to sygnału typu sinus. Moc muzyczna będzie nieco większa. Można zastosować w stopniu mocy elementy o parametrach nieco większych, wtedy wzrośnie także moc układu. Zwiększając wartość napięcia zasilania można także uzyskać większą moc i większy skok napięcia na wyjściu.

Montaż i uruchomienie

W zasadzie niewielka liczba elementów czyni montaż na tyle prostym, że w krótkim czasie bez problemów nawet początkujący elektronik może go złożyć. Jest jednak kilka spraw, na które należy zwrócić uwagę. Podczas pracy w zależności od częstotliwości i pobieranej mocy, tranzystory w stopniu końcowym nagrzewają się. Mogą nagrzewać się także przy wyższych częstotliwościach bez obciążenia. Należy odprowadzać ciepło. Najlepiej przymocować do nich radiatory aluminiowe z blachy lub kształtowniki. Można umieścić je także na wspólnym radiatorze, pamiętając jednocześnie, aby były oddzielone galwanicznie, tzn. nie posiadały połączenia elektrycznego. Do tego celu używa się przekładek mikowych lub silikonowych. Dla zwiększenia przewodnictwa cieplnego można użyć smaru silikonowego pomiędzy przekładkami, a radiatorem i tranzystorami. Tranzystory zostały umieszczone w jednej linii tak, aby można było przymocować je do jednego radiatora. Najlepiej włożyć tranzystory w płytkę nie lutując ich, przyłożyć radiator, odmierzyć i zaznaczyć miejsca, w których mają znajdować się otwory, następnie wywiercić je i przymocować tranzystory. W płytce pod radiatorem znajdują się dodatkowe otwory służące do przymocowania go do płytki. Teraz można przylutować tranzystory. Na płytce znajduje się miejsce na kondensatory filtrujące napięcie zasilania. Mają one wartość 1000µF (C1 i C2). Chcąc pobierać większą moc, musimy zwiększyć ich wartość, szczególnie przy niskich częstotliwościach. Możemy dołączyć także dodatkowe kondensatory zewnętrzne. Ponieważ układ może pracować także jako wzmacniacz prądu stałego, na wejściu nie został zastosowany kondensator separujący, ani żaden układ zabezpieczający. Wprowadzają one dodatkowe zniekształcenia sygnału. Użytkownik sam musi zadbać o to we własnym zakresie, w zależności od potrzeb i zastosowania. Dodatkowo rezystorami R3 i R4 można regulować poziom zniekształceń sinusoidy, ale należy pamiętać, że zakres ten jest niewielki i należy kontrolować prąd spoczynkowy tranzystorów końcowych.

Punkt masy sygnału wejściowego i wyjściowego jest wspólny. Sygnał do wejścia należy doprowadzić przewodem ekranowanym, a ekran podłączyć do punktu masy. Wzmacniacz jest uniwersalny i można wykorzystywać go w różnych celach. Oto przykłady zastosowań: bufor do generatora funkcyjnego, wzmacniacz do testowania torów akustycznych, dodatkowy przyrząd do zdejmowania charakterystyk częstotliwościowych filtrów, zwykły wzmacniacz akustyczny, regulator prędkości i kierunku obrotów silnika prądu stałego, wzmacniacz przetwornicy napięcia, wzmacniacz sygnałów odstraszających zwierzęta, przyrząd do testowania głośników i wiele innych.

Literatura

1. *"Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych", Z.Kulka i M.Nadachowski, WNT 1986*
2. *"Wzmacniacze elektroakustyczne", M.Feszczuk, WKŁ 1982*

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 2.2k
R2 - 2.2k
R3 - 200
R4 - 200
R5 - 10/0,25W
R6 - 10/0,25W
R7 - 0,5/5W
R8 - 10k
R9 - 10k
R10 - 100k
R11 - 68/1W
R12 - 68/1W
R13 - 39
R14 - 0.5/5W

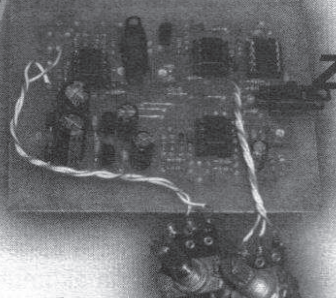
Kondensatory:
C1 - 1000µF/25V
C2 - 1000µF/25V
C3 - 3,9pF
C4 - 4,7nF

Półprzewodniki:
D1 - BZX55C15
D2 - BZX55C15
T1 - BC337
T2 - BD139
T3 - BD140
T4 - BC327
T5 - BD911
T6 - BD912

Układy scalone:
U1 - TL072

Inne:
Płytka - 436-K

Ładowarka akumulatorów 12V



Zestaw 431-k

Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o nominalnym napięciu 12V i niższym, prądem do 7A maksymalnie. Posiada regulację prądu ładowania oraz regulację napięcia wyłączenia. Przystosowany jest do zobrazowania wartości prądu i napięć na zakresie miernika prądu stałego 200mV.

Na warsztacie elektronika i nie tylko, zachodzi często potrzeba zastosowania zasilania układów napięciem stałym, nie wytwarzającym sygnałów zakłócających, a także odpornych na ich działanie. Nierzadko układ taki pobiera sporo prądu i baterie elektryczne ogólnie dostępne w sprzedaży nie nadają się do tego celu. Wtedy sięgamy po akumulator. Najczęściej jest to 12-towoltowy. Wszystko jest dobrze, kiedy akumulator posiada energię. W momencie jego rozładowania, pojawia się problem, co dalej zrobić. Należy go naładować. Wykosztowaliśmy się na akumulator, a teraz przyszedł czas na koszty ładowarki. Można też pójść inną drogą i zbudować sobie własną ładowarkę. Dla elektronika nie jest to takie trudne. Ten temat przez jakiś czas będzie nam spędzał sen z powiek. Akumulatory prądu stałego stosowane są w różnego rodzaju sprzęcie elektronicznym, w samochodach, a także jako zasilanie źródeł światła. Jeżeli urządzenie nie jest przystosowane do pracy buforowej, niezbędna jest ładowarka.

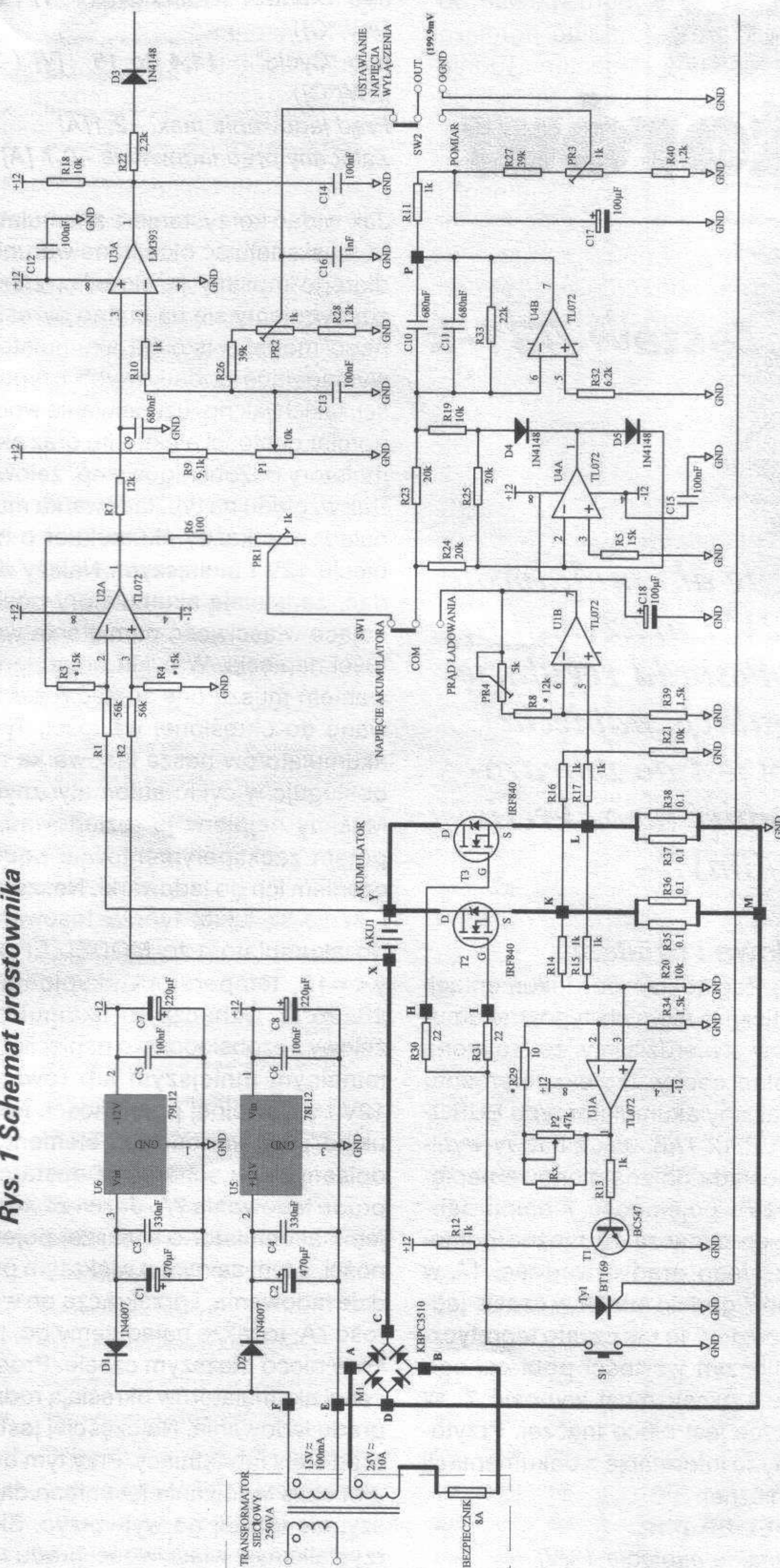
Budowa i działanie

Zaglądając do dokumentacji technicznej różnych typów akumulatorów stwierdziliśmy, że mają one wspólne cechy. Do eksperymentu wybraliśmy akumulator typu EUROPOWER 12-7Ah. Jak z nazwy wynika, posiada on znamionowe napięcie 12V i pojemność 7 amperogodzin, co oznacza że można pobierać z niego prąd o wartości 1A w czasie 7 godzin lub 7A w czasie jednej godziny. To tak czysto teoretycznie. Iloczyn wartości pobieranego prądu i czasu musi wynosić 7. W praktyce jest nieco inaczej. Przytoczymy tu informacje z dokumentacji technicznej:

MODEL EP 7-12

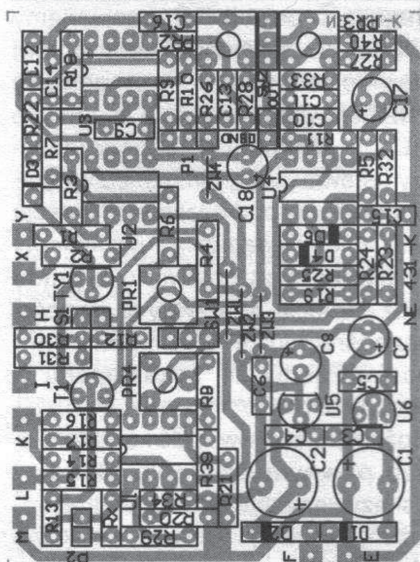
Nominalne napięcie 12[V]
Pojemność elektryczna 7[Ah] / 20[h] (nominał) w temperaturze 25[°C]
20[h] 0,35 [A] = 7,0 [Ah]
10[h] 0,665[A] = 6,65 [Ah]
5[h] 1,19 [A] = 5,95 [Ah]
1[h] 4,2 [A] = 4,2 [Ah]
Rezystancja wewnętrzna < 25[mOhm]
Prąd rozładowania max. 105[A] / 5[s]
Ładowanie (20 [°C]):
tryb "Standby" 13,5 do 13,8 [V] (-20 [mV/°C])
tryb "Cycle" 14,4 do 15 [V] (-30 [mV/°C])
Prąd ładowania max. - 2,1[A]
Zalecany prąd ładowania - 0,7 [A]

Jak widać korzystanie z akumulatora musi spełniać określone warunki, dlatego musimy je określić, zanim zdecydujemy się na kupno określonego modelu. Istnieją akumulatory wymagające dodatkowych czynności, takich jak np. uzupełnianie wody, pomiar gęstości elektrolitu oraz akumulatory bezobsługowe np. żelowe. Bez względu na typ, ładowarka musi naładować każdy akumulator o napięciu 12V i mniejszym. Należy dodać, że istnieją akumulatory posiadające właściwość pamiętania wartości napięcia. W cyklu przed ładowaniem muszą one zostać rozładowane do określonej wartości. Tych akumulatorów nasza ładowarka nie obsługuje w cyklu automatycznym. Musimy najpierw je rozładować, a potem zaeksperymentować podłączeniem ich do ładowarki. Nasze założenia są takie: typ zastosowanego akumulatora to MODEL EP x - y<=12, temperatura eksploatacji 20..25°C. Oznacza to akumulator żelowy bezobsługowy o napięciu nominalnym mniejszym lub równym 12V i o dowolnej pojemności. Nasz układ przy wartościach elementów opisanych na schemacie dostarcza prądu ładowania 7A. Jeżeli zastosujemy akumulator o większej pojemności, a tym samym o większym prądzie ładowania, i przekracza on wartość 7A, to także naładujemy go, tylko w nieco dłuższym czasie. Producenci akumulatorów określają rodzaj prądu ładowania. Najczęściej jest to prąd stały lub tętniący. Przy tym drugim czas ładowania jest nieco dłuższy, ale łatwiej go wytworzyć. Skorzystaliśmy z właściwości prądu tętniącego. Układ skonstruowano w oparciu o elementy dyskretne ogólnie dostępne tak, aby jego koszty były jak najniższe i każdy mógł go sam zbudować. Nie jest on zbyt specjalistyczny, ale do zastosowań amatorskich w zupełności wystarczy. Głównym obwodem elektrycznym ładowania są: transformator sieciowy, mostek prostowniczy M1, tran-



Rys. 1 Schemat prostownika

zystory T2 i T3 typu MOSFET IRF840 oraz rezystory wyrównawcze R35..R38 o wartości 0.1 ohm połączonych w pary dających wypadkową 0,05 ohm oraz akumulator. Tranzystory są elementami regulującymi wartość prądu ładowania. Ich bramki polaryzowane są przez rezystor R12 z napięcia stabilizowanego 12V, który wraz z tranzystorem T1 tworzą dzielnik napięciowy. Aby w pełni wysterować tranzystor T1 potrzebujemy napięcia 0,75V. Na rezystorach wyrównawczych kontrolujemy wartość napięcia, a tym samym wartość prądu płynącego w obwodzie ładowania, który jest proporcjonalny do spadku napięcia na rezystorach, co wynika z prawa Ohm'a. Przy prądzie 7A możemy uzyskać maksymalnie napięcie 350mV, co oznacza, że przy niższych wartościach prądu napięcie będzie jeszcze niższe. Jak widać jest ono zbyt małe, aby wysterować T1, dlatego zastosowaliśmy wzmacniacz operacyjny (U1A) o regulowanym wzmocnieniu, co pozwala na płynne ustalenie wartości prądu. Regulacja wzmocnienia zrealizowana została w ujemnym sprzężeniu zwrotnym na potencjometrze P2(47k). Innym parametrem istotnym podczas ładowania jest napięcie na akumulatorze. Właściwym sposobem pomiaru napięcia na akumulatorze jest pomiar pod odpowiednim obciążeniem. Wykonanie modułu cyklicznego pomiaru musiałoby być uzbrojone w czasowy, logiczny układ sterujący, co spowodowałoby dużą komplikację całości. Poszliśmy na pewne uproszczenie i założyliśmy, że nie ładując akumulatora maksymalnym dopuszczalnym prądem, na początku ładowania napięcie nie osiąga maksimum. W trakcie ładowania napięcie rośnie i po naładowaniu napięcie jest nieco wyższe. Ładując i kontrolując wartość prądu i napięcia sprawnego egzemplarza możemy określić jego parametry przed i po naładowaniu. Znając je, możemy się nimi sugerować. Kontrola napięcia zrealizowana jest na wzmacniaczu operacyjnym (U2A), pracującym jako różnicowy o ujemnym wzmocnieniu, dlaczego, o tym w dalszej części artykułu. Napięcie na wyjściu wzmacniacza porównywane jest w komparatorze (U3A) z napięciem zadanym. W momencie zgodności na wyjściu komparatora pojawia się napięcie polaryzujące, tyrystor (TY1) podłączony równolegle do tranzystora T1. Ulega on załączeniu, co powoduje ustalenie napięcia na bramkach tranzystorów T2 i T3 na bardzo niskim poziomie, tym samym wartość prądu płynąca w obwodzie ładowania jest znikoma. Stan taki trwa do momentu przyciśnięcia i zwolnienia przełącznika S1 podłączonego równolegle do tyrystora. Zmniejszając prąd tyrystora powodujemy jego zamknięcie. Napięcie zadawane tworzone jest na dzielniku rezystancyjnym R9 i P1. Przy pomocy P1 usta-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

lamy jego wartość. Wartości napięcia mierzonego i zadawanego nie są rzeczywiste, ale proporcjonalne do rzeczywistych. W ten sposób mamy rozwiązane kontrolę prądu i napięcia. Ostatnią częścią jest układ dopasowania napięć pomiarowych. Założyliśmy, że do zobrazowania napięć i prądu zostanie użyty miernik napięcia stałego na zakresie 200mV, a ponieważ prąd jest tętniący, a napięcie bywa tętniące lub stałe, należy zastosować układ zmiany polaryzacji napięcia i układ integratora. Zrealizowane zostało to na wzmacniaczu operacyjnym U4. Część A pracuje jako prostownik idealny, a część B uśrednia wartość napięcia. Przy pomocy PR1 dokonuje się korekcji poziomu napięcia pomiarowego na akumulatorze. Napięcie zasilania układów scalonych wynosi +12V i -12V. Maksymalnym bezpiecznym napięciem, jakie można osiągnąć na wyjściu wzmacniacza operacyjnego w tych warunkach jest 6V. Napięcie na akumulatorze może wynosić więcej niż 15V, dlatego należało zastosować ujemne wzmocnienie wzmacniacza pomiarowego napięcia. Wzmacniacz U1B wzmacnia napięcie na rezystorach wyrównawczych, które jest proporcjonalne do wartości prądu płynącego w obwodzie ładowania akumulatora do poziomu porównywalnego z napięciem pomiarowym na akumulatorze. Przy pomocy PR4 dokonuje się korekcji poziomu napięcia pomiarowego prądu ładowania. Przełącznik SW1 służy do wyboru rodzaju pomiaru. Wartości napięć pomiarowych zostały wzmocnione, ponieważ prostownik idealny jest nieliniowy na krańcach swojej charakterystyki. Na dzielniku rezystancyjnym R11, R27, R40 i PR3 poziom napięć pomiarowych przenoszony jest do zakresu 200mV. Przy pomocy PR3 przeprowadzamy korekcję. Podobnie napięcie zadawane mierzone jest na potencjometrze P1 i na dzielniku R26, R28 i potencjometrze PR2 przenoszone jest do zakresu 200mV. Przełącznik SW2 służy do wyboru rodzaju napięcia pomiarowego lub zadawanego. Zasilanie całości odbywa się z jednego transformatora sieciowego, posiadającego dwa uzwojenia. Jedno należy do obwodu ładowania, drugie zasila pozostałe elementy. Wzmacniacze operacyjne zasilane są napięciem +12V i -12V tworzonym na stabilizatorach U5 i U6. Stabilizatory zasilane są napięciem z prostownika jednopołówkowego (D1 i D2).

Montaż i uruchomienie

Do pracy potrzeba nam będzie kilka przedmiotów, takich jak: dwa mierniki uniwersalne (woltomierze i amperomierze), transformator zasilający, radiator, grube i cienkie przewody miedziane, akumulator, gniazdo bezpiecznikowe, bezpieczniki, kondensator 10mF, żarówki oraz standardowe wyposażenie, takie jak w warsztacie elektronika. Na wstępie należy zaznaczyć, że urządzenie uruchamiamy etapowo i w czasie lutowania połączeń wyłączamy źródło prądu. Mogą wystąpić tu duże przepływy prądu, dlatego należy w obwodzie ładowania umieścić bezpiecznik o odpowiedniej wartości. W naszym przypadku 12A będzie odpowiedni. W czasie pracy układu w obwodzie ładowania w różnych warunkach w zależności od parametrów ładowania część energii zamieniana jest na ciepło. Na schemacie pogrubioną linią oznaczone są elementy, które powinny się znaleźć na radiatorze. Radiator musi być odpowiednio duży. W modelu eksperymentalnym zastosowaliśmy profil aluminiowy jednostronnie żebrowany o wymiarach 10 x 20 cm. Do radiatora przymocowujemy mostek prostowniczy M1, tranzystory T2 i T3 oraz rezystory R35, R36, R37 i R38. Rozmieszczenie elementów powinno być właściwe. Nie można ich montować zbyt blisko siebie, ponieważ cała ilość ciepła będzie skomasowana w jednym obszarze. Nie należy też montować ich zbyt daleko od siebie, ponieważ może wystąpić na nich zbyt duży spadek napięcia. Odległość 2cm będzie właściwa. Połączeń dokonujemy grubym przewodem o średnicy ok. 1,2mm-1,8mm. Łączymy je tak, jak pokazano na schemacie. Do symulacji akumulatora jako obciążenie zastępcze podłączamy w miejsca oznaczone jako X i Y równolegle kondensator 10mF i żarówki.

Napięcie pracy kondensatora i żarówki musi być dostosowane do napięcia zasilania. Nie może być mniejsze, niż nominał. Wartość mocy żarówki musi być taka, aby prąd płynący w obwodzie był odpowiednio duży i można było regulować jego wartość. Jeżeli jedna żarówka nie wystarczy, należy podłączyć więcej. Teraz łączymy bramki tranzystorów w punktach H oraz I. Podajemy na nie przez rezystor 1k napięcie 12V z akumulatora względem punktu M i włączamy zasilanie. Żarówki powinny świecić maksymalnie. Następnie zdejmujemy napięcie i podłączamy rezystor do punktu M. Żarówki nie powinny świecić. Jeżeli układ ładowania mamy wykonany, to możemy przystąpić do montażu płytki. Na początku należy zamontować zwory. Następnie uzupełniamy elementy wchodzące w skład stabilizatorów. Napięcie mierzone na stabilizatorach powinno wynosić +12V i -12V. Nie montujemy elementów oznaczonych gwiazdką oraz tyrystora TY1, ponieważ wymagają one doboru. Potencjometry i przełączniki montujemy na przewodach. Usuwamy połączenia bramek tranzystorów. W obwód ładowania pomiędzy punkty C oraz X podłączamy amperomierz prądu stałego. Punkty oznaczone na płytce łączymy cieńszym przewodem z odpowiednimi punktami oznaczonymi na schemacie. W czasie pracy będziemy manewrować płytką, dlatego na ten czas można zastosować przewody elastyczne (wielożyłowe). Zwieramy R29, pod-

łączamy zasilanie i regulujemy P2. Żarówki powinny zmieniać jasność świecenia. Ustawiamy wartość prądu na taką, jaka ma być maksymalna. Jeżeli nie możemy uzyskać takiej wartości, to podłączamy dodatkową żarówkę. Następnie usuwamy zwarcie R29, mierzymy wartość P2 i taki rezystor wlutowujemy w miejsce R29. Od tej pory wartość maksymalna prądu będzie na krańcu potencjometru. Wartość minimalna zależy od P2. Jeżeli nie możemy jej dokładnie ustalić, to możemy przylutować równolegle do potencjometru rezystor o odpowiedniej wartości. Przewidziane jest na to miejsce na płytce jako RX. Potencjometr zastosowany jest typu B, gdzie jego charakterystyka jest logarytmiczna. Istotny jest wybór końcówek. Należy to stwierdzić eksperymentalnie po sposobie regulacji. Ustawiamy wartość prądu na 5A, przełącznik SW1 na PRĄD ŁADOWANIA i przy pomocy R8 i PR4 ustawiamy napięcie w punkcie P na 1,25V. Następnie ustawiamy przełącznik SW2 w pozycji POMIAR i potencjometrem PR3 ustawiamy wartość 50mV. Od tej pory możemy kontrolować i mierzyć wartość prądu. Podłączamy miernik napięcia do punktów X oraz Y, przy pomocy P2 regulując prąd, ustawiamy napięcie na żarówkach 20V, przełącznik SW1 na NAPIĘCIE AKUMULATORA i przy pomocy PR1 ustawiamy napięcie w punkcie P na 5V. Na wyjściu OUT powinniśmy uzyskać 200mV. Jeżeli nie możemy uzyskać takiego napięcia, należy zwiększyć nieco rezystory R3 i R4. Od tej pory możemy mierzyć wartość napięcia na akumulatorze. Regulujemy P2 tak, aby napięcie na wyjściu OUT wynosiło 100mV, zmieniamy pozycję przełącznika SW2 na USTAWIANIE NAPIĘCIA WYŁĄCZENIA. Na potencjometrze P1 ustawiamy wartość minimalną. Podłączamy woltomierz do wyjścia komparatora U3A(PIN-1). Powinniśmy mierzyć napięcie rzędu 50mV. Regulując powoli P1 obserwujemy miernik do momentu, kiedy pojawi się napięcie ok.12V. Przy pomocy PR2 ustawiamy napięcie w punkcie OUT na 100mV. Od tej pory możemy ustawiać wartość napięcia wyłączenia. Teraz podłączamy na wyjściu OUT miernik napięcia i regulujemy P2 wymuszając inne wartości prądu oraz napięcia. Mierzymy te wartości bezpośrednio drugim miernikiem i porównujemy ze wskazaniami w punkcie OUT.

Możemy przeprowadzić korektę. Będąc pewnym działania układu i wskazywanych wartości według założeń, możemy zastąpić sztuczne obciążenie akumulatorem. Akumulator powinien być rozładowany przynajmniej częściowo, tak aby napięcie na nim było niższe niż nominał. Znając parametry ładowania, które wcześniej przeczytaliśmy w dokumentacji, możemy ustawić ich wartość i obserwować zachowanie układu. Podczas pracy przy prądach po-

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 56k
R2 - 56k
R3 - 15k *
R4 - 15k *
R5 - 15k
R6 - 100
R7 - 12k
R8 - 12k *
R9 - 9,1k
R10 - 1k
R11 - 1k
R12 - 1k
R13 - 1k
R14 - 1k
R15 - 1k
R16 - 1k
R17 - 1k
R18 - 10k
R19 - 10k
R20 - 10k
R21 - 10k
R22 - 2,2k
R23 - 20k
R24 - 20k
R25 - 20k
R26 - 39k
R27 - 39k
R28 - 1.2k
R29 - 10 *
R30 - 22
R31 - 22
R32 - 6,2k
R33 - 22k
R34 - 1,5k
R35 - 0,1
R36 - 0,1
R37 - 0,1
R38 - 0,1
R39 - 1,5k
R40 - 1,2k

Kondensatory:
C1 - 470μF/25V
C2 - 470μF/25V
C3 - 330nF
C4 - 330nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 220μF/16V
C8 - 220μF/16V
C9 - 680nF
C10 - 680nF
C11 - 680nF
C12 - 100nF
C13 - 100nF
C14 - 100nF
C15 - 100nF
C16 - 1nF
C17 - 100μF/16V
C18 - 100μF/16V

Półprzewodniki:
D1 - 1N4007
D2 - 1N4007
D3 - 1N4148
D4 - 1N4148
D5 - 1N4148
M1 - KBPC3510
T1 - BC547
T2 - IRF840 lub IRF640
T3 - IRF840 lub IRF640
Ty1 - BT169

Układy scalone:
U1 - TL072
U2 - TL072
U3 - LM393
U4 - TL072
U5 - 78L12
U6 - 79L12

Inne:
P1 - 10k (a)
P2 - 47k (B)
PR1 - CA6V102 (1k)
PR2 - CA6V102 (1k)
PR3 - CA6V102 (1k)
PR4 - CA6V502 (5k)

S1 - mikroprzełącznik
SW1 - SW
SW2 - SW
Z1 - PLS8
Płytka - 431-K

wyżej 1A ilość wydzielanego ciepła jest na tyle znacząca, że wartość prądu wraz ze zmianą temperatury także ulega zmianie. Jest ona rzędu 200mA. Dlatego nie należy ustawiać maksymalnego prądu ładowania lub zastosować niewielki wentylator, który pozwoli szybko odprowadzać ciepło.

Należy pamiętać, że każdy cykl ładowania powinien rozpoczynać się ustawieniem właściwych parametrów ładowania i przyciśnięciem S1. Przy niepodłączonym akumulatorze lub takim, na którym napięcie jest wyższe niż ograniczenie, zawsze zadziała TY1 i wyłączy dopływ prądu.

Uwagi

Zakładając nominalne wartości prądu ładowania i napięcia odcięcia (7A i 15V) wartość napięcia zmiennego transformatora powinna wynosić 25V, a wydajność prądowa ok.10A. Wynika z tego, że moc zastosowanego transformatora powinna wynosić ok. 250 VA. Jeżeli chcemy uzyskać większy prąd ładowania niż 7A, należy zastosować transformator o większej mocy i wydajności prądowej.

Zastosowane tranzystory IRF840 można zastąpić wtedy innymi.

Parametry niektórych tranzystorów podobnych:

typ	Uds(V)	Id(A)	Rds(Ohm)
IRF840	500	8	0,85
IRF740	400	10	0,55
IRF640	200	18	0,18
IRF540	100	30	0,07

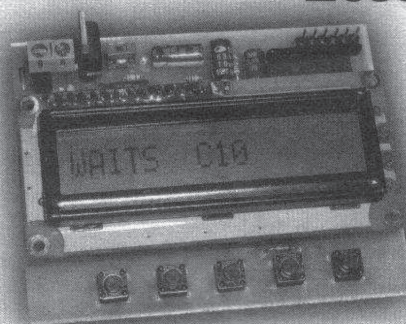
Próby zastosowania tranzystorów IRFZ44 nie dają rezultatu. Pomimo małej rezystancji i dużej wartości prądu pracy ulegają uszkodzeniu. Prawdopodobnie przebiciu ulega złącze bramki.

Napięcia pomiarowe są z zakresu 200mV. Można zastosować dowolny miernik napięcia stałego z tego zakresu. Przykładem może być część pomiarowa zestawu 371-K-2, gdzie zastosowano wyświetlacz LCD (3 i 1/2 cyfry), a przecinek ustawiono na drugiej pozycji od końca.

Na zakresie napięć 100,0mV będzie to wartość 10,00V, a na zakresie wartości prądu 50,0mV będzie oznaczało 5,00A.

Programowany generator impulsów - 6 linii wyjściowych

Zestaw 426-k

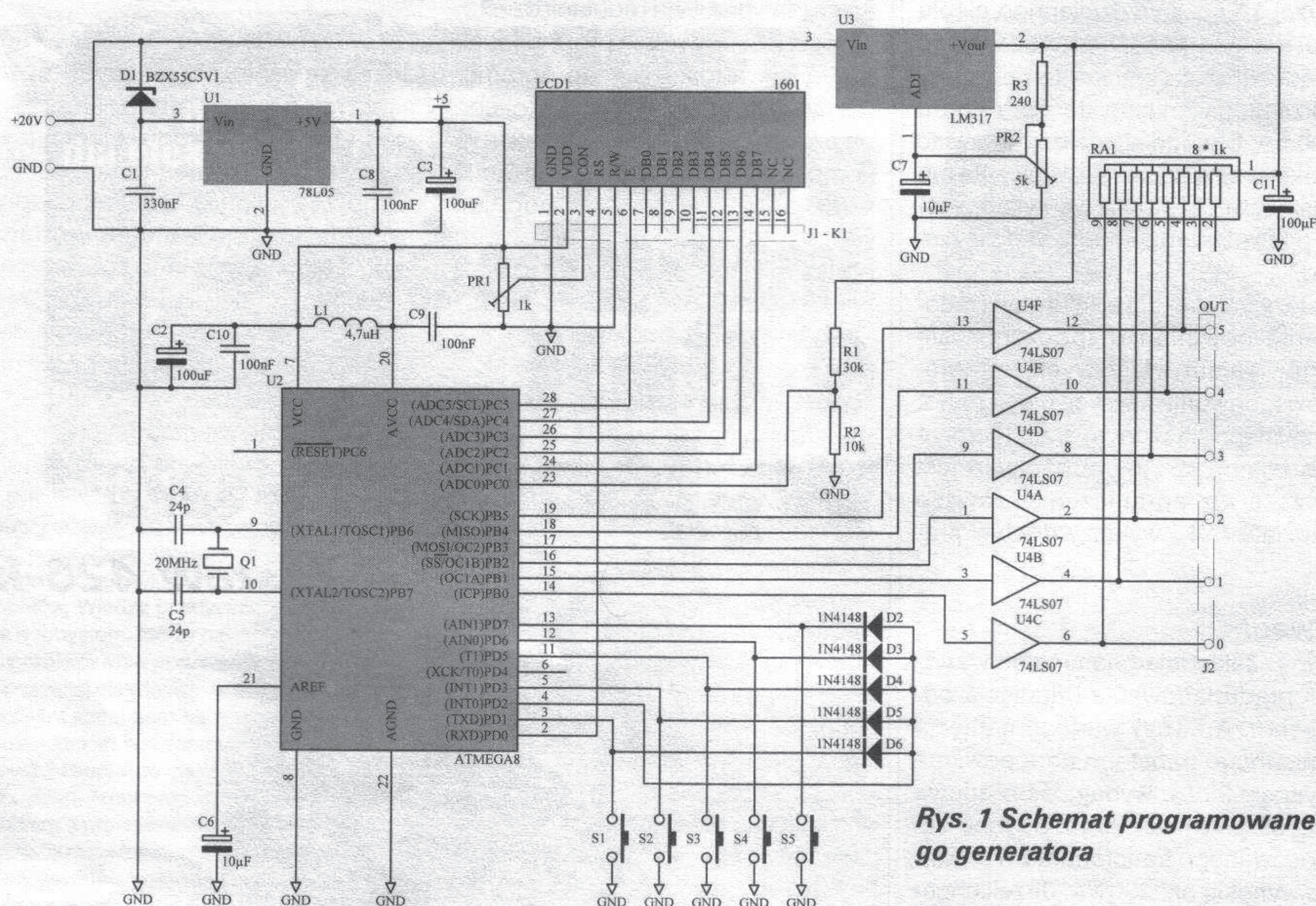


Programowany generator umożliwia uzyskanie zadanej sekwencji impulsów na sześciu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalna 0,01Hz. Skok zmiany okresu trwania impulsu 5µs. Tryb pracy ciągły i wyzwalany.

Na warsztacie elektronika często pojawiają się aplikacje zawierające mikroprocesory, a także moduły składające się z innych układów logicznych typu np. 74xx, CD4xxx, PAL, GAL, pamięci i inne. Zanim powstanie gotowa aplikacja, często dokonywane są próby i zmiany połączeń wyprowadzeń. W takich aplikacjach sygnałem elektrycznym jest określony stan wysoki lub niski. Jest on charakterystyczny dla określonego typu układu. Dla rodziny TTL jest on z przedziału 0..5V, dla CMOS 0..15V. Często wykorzystywanych jest kilka linii sygnałowych o różnych uzależnieniach czasowych. Sygnały takie nazywane są taktującymi lub zegarowymi. Za każdym razem, kiedy budujemy taki układ, możemy skonstruować od początku źródło sygnałów zegarowych lub możemy zbudować uniwersalny generator programowany, gdzie ustawiamy wymagane parametry i w ten sposób rozwiązać problem na długi czas. Mając gotowy generator zajmujemy się już tylko naszą nową aplikacją.

Budowa i działanie

Skonstruować programowany generator taktujący nie jest sprawą prostą. Składa się na to kilka przyczyn, które ograniczają jego uniwersalność. Do budowy generatora użyliśmy szybkiego procesora z rodziny AVR - MEGA8. Jest on taktowany częstotliwością 20MHz z rezonatora kwarcowego. Wartość częstotliwości jest dość stała. Procesor



Rys. 1 Schemat programowanego generatora

ten jest podstawową częścią układu. Dodatkowo do procesora podłączone są inne elementy, których funkcje opiszemy po kolei. Cały układ zasilany jest napięciem stałym o wartości ok. 18..20V. Z tego napięcia tworzone jest 5V na stabilizatorze U1(78L05). Podłączona szeregowo dioda Zenera D1(5,1V) do wejścia stabilizatora daje spadek napięcia, aby zabezpieczyć układ przed uszkodzeniem. Stabilizatory te są bardzo wrażliwe na przekroczenie wartości dopuszczalnej. Napięciem 5V zasilane są wszystkie elementy poza wyjściami buforów. Wyjścia buforów są typu otwarty kolektor. Zasilane są przez rezystory za pomocą drabinki rezystorowej, napięciem ze stabilizatora regulowanego U3(LM317) od 1,2V..15V. Wyjścia procesora posiadają ograniczoną wydajność prądową. Z tego względu zastosowano dodatkowy układ U4(74LS07). Są to wzmacniacze cyfrowe, czyli bufory dające możliwość uzyskania większej wartości prądu na wyjściu. Maksymalne napięcie zasilania tranzystorów końcowych buforów to 30V, a wartość prądu w stanie niskim 40mA. Dodatkowo zabezpieczają one procesor, ponieważ podczas eksperymentów może zdarzyć się taka sytuacja, że przekroczymy wartość dopuszczalną prądu obciążenia. Wtedy uszkodzeniu ulega bufor, a nie procesor. Następnym elementem jest wyświetlacz LCD1 (16x1). Na nim obrazowane są informacje dotyczące programowania. Kolejnymi elementami są przełączniki programujące(S1..S5) oraz diody(D2..D6). Przełączniki podłączone są bezpośrednio do portów procesora. Kryterium załączenia jest stan niski. Dodatkowo poprzez diody separacyjne wszystkie przełączniki podłączone są do wejścia przerwania INT0 procesora. W sposób programowy zostały rozwiązane zadania wysyłania impulsów zegarowych, wyświetlania informacji o ustawieniach i programowanie generatora. Proces generowania impulsów polega na tym, że w głównej pętli ze stałą szybkością wysyłane są dane z wyznaczonych komórek pamięci, wcześniej zaprogramowanej, do portu PB. Wszystkie bity ustawiane są jednocześnie, co nie powoduje przesunięć czasowych pomiędzy liniami. Dane są ośmiobitowe. Z powodu braku bitów w porcie dostępnych jest tylko 6 bitów. Uwzględnione jest to w programowaniu. Obsługa programowania nie jest umieszczona w pętli głównej, aby skrócić czas jej wykonywania do maksimum. W momencie przyciśnięcia któregokolwiek z przełączników, przez diodę aktywowane jest przerwanie INT0 i wtedy spraw-

Tabela 1 - przykład1

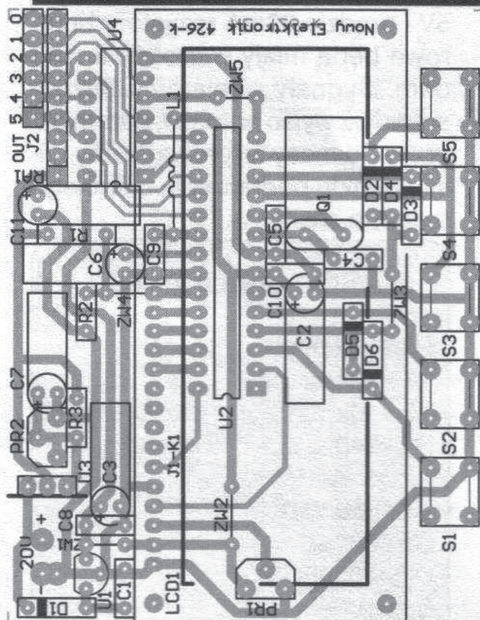
Kolejność bitów	0	1	2	3	4	5	6	7
Waga bitów	1	2	4	8	16	32	64	128
Stan bitów	L	H	L	L	H	L	-	-
Wartośc bitów	0	1	0	0	1	0	-	-
Wartosć wag	0	2	0	0	16	0	-	-
Suma wag = 2 +16 =18								

Tabela 2 - przykład1

Kolejność bitów	0	1	2	3	4	5	6	7
Waga bitów	1	2	4	8	16	32	64	128
Stan bitów	L	H	L	L	H	L	-	-
Wartośc bitów	1	0	1	1	0	1	-	-
Wartosć wag	1	0	4	8	0	32	-	-
Suma wag = 1+ 4+8 =32								

Tabela 3 Zamiana kodu dziesiętnego na kod szesnastkowy

Numer kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Znak kodu DEC	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Znak kodu HEX	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

dzane jest, który to przełącznik, a następnie wywoływany jest podprogram związany z danym przyciskiem. Do kontroli wartości napięcia na stabilizatorze U3 użyto wewnętrznego przetwornika A/C. Posiada on rozdzielczość 10 bitów (0..1023). Maksymalne napięcie, jakie może być kontrolowane to 5V. Dodatkowy dzielnik napięcia 1:4 składający się z rezystorów R1 i R2 umożliwia pomiar napięcia w zakresie do 15V. Potencjometrem PR2 regulujemy jego wartość. Możliwości i programowanie generatora opiszemy w kolejnej części artykułu.

Programowanie

Jak już wcześniej wspomniano, procesor taktowany jest częstotliwością 20MHz. Najkrótsze opóźnienie w pętli, jakie udało się uzyskać to 10μs. Stąd wynika, że maksymalna częstotliwość wysyłania danych na port to 100kHz. Aby uzyskać falę prostokątną, należy wysyłać na przemian stan wysoki i stan niski. Zakładając, że co drugi bit w porcie jest stanem wysokim, maksymalna częstotliwość sygnału wyniesie 50kHz. Częstotliwość można regulować zmieniając ilość cykli opóźnień w pętli. W tym przypadku cykl opóźnienia zajmuje 5μs. Z tego powodu wartość sygnału nie jest podawana w postaci częstotliwości, a w postaci okresu w μs. Najkrótszy czas to 10μs (50kHz), najdłuższy to 99999995μs (0,01Hz).

Jak widać precyzja regulacji częstotliwości jest odwrotnie proporcjonalna do jej wartości. Do zaprogramowania danych wysyłanych kolejno na port przeznaczone jest max. 255 komórek (1..255). Każdą komórkę programuje się osobno podając wartość szesnastkowo (z powodu braku miejsca na wyświetlaczu, a także powszechnego zastosowania kodu do opisu wartości bajtów). Ponieważ jest tylko 6 linii, wartość wyznaczana jest przez 6 bitów 0..63 (0..3F). Bity wyprowadzone są kolejno bez przerw 0,1,2,3,4,5. Oblicza się to w następujący sposób: jeżeli chcemy wysłać stan wysoki, to ustawiamy bit, jeżeli stan niski - to zerujemy bit w bajcie. Bity niewykorzystane nie są istotne, wartość ich jest obojętna. Dla obliczeń wygodnie jest przyjąć zero, tabela 1 i tabela 2. Zamiana kodu dziesiętnego na kod szesnastkowy, tabela 3

Z czego to wynika? W kodzie dziesiętnym, aby zapisać wartość maksymalną rozmiaru bajtu potrzebujemy 3 miejsc. Liczba miejsc zmienia się w zależności od wartości. W kodzie szesnastkowym liczba miejsc jest stała i zawsze wynosi 2. W kodzie dziesiętnym wielokrotność wynosi 10 i wartości oznaczane są od 0..9, w kodzie szesnastkowym wielokrotność wynosi 16 i wartości oznaczane są od 00..0F. Aby zamienić wartość dziesiętną na szesnastkową - HEX należy dokonać operacji modulo 16 (dzielenie liczb całkowitych) i przypisać poszczególnym miejscom kod z zakresu.

Przykład1:

wartość DEC:18 wartość HEX:12
18 / 16 = 1 10
reszta +
18 - 16 = 2 02
*(1 * 16)*

Przykład2:

wartość DEC: 45 wartość HEX: 2D
45 / 16 = 2 20
reszta +
45 - 32 = 13 0D
*(2 * 16)*

Przykład3:

wartość DEC:239 wartość HEX: EF
239 / 16 = 14 E0
reszta +
239 - 224 = 15 0F
*(14 * 16)*

Jeżeli ktoś nie chce liczyć, może skorzystać z kalkulatora, który posiada przelicznik kodu. Obecnie w każdym systemie komputera osobistego znajduje się kalkulator, który posiada funkcję zamiany kodów, więc z tym nie powinno być problemów. Można też samemu napisać krótki program, który automatycznie sam zamienia ustawienia bitów na wartości bajtów.

Do przechowywania danych wykorzystywana jest pamięć wewnętrzna EEPROM. Po włączeniu zasilania dane wczytywane są do pamięci operacyjnej i od tej pory obowiązują.

Generator posiada trzy tryby pracy:

cykliczny *- dane wysyłane są z kolejnych komórek, a po osiągnięciu ostatniej komórki proces rozpoczyna się na nowo od pierwszej komórki*

pojedynczy *- dane wysyłane są z kolejnych komórek, a po osiągnięciu ostatniej komórki procesor czeka na wyzwolenie przełącznikiem*

programowania *- wprowadzanie danych i ustawianie parametrów.*

Do programowania służy pięć przełączników oznaczonych kolejno od lewej S1..S5.

Oto znaczenie przełączników:

S1 *- przytrzymany przed włączeniem zasilania inicjuje początkowe wartości pamięci EEPROM, która fabrycznie jest wypełniona wartościami 255 (FF), a po wykonaniu inicjacji przechodzi do pracy z wartościami domyślnymi: opóźnienie 10μs, końcowy adres pamięci danych 255, praca cykliczna, wartości komórek pamięci 0, komunikat " RELEASE BUTTON " - należy zwolnić przycisk*

tryb cykliczny:

S2 *- przyciśnięty zatrzymuje pracę generatora na bieżącej komórce i czeka na zwolnienie, po czym dalej wykonuje pracę*

S3 *- zapis do pamięci - tylko opóźnienie*

S4 *- zwiększa opóźnienie*

S5 *- zmniejsza opóźnienie*

tryb pojedynczy:

S2 *- przyciśnięty czeka na zwolnienie, po czym wykonuje pracę jednorazowo*

S3 *- zapis do pamięci - tylko opóź-*

nienie
***S4** - zwiększa opóźnienie*
***S5** - zmniejsza opóźnienie*

Tryb programowania:
***S1** - zmiana funkcji programowania, po osiągnięciu ostatniej funkcji i kolejnym wywołaniu następuje zapis danych do pamięci i przejście do trybu pracy wcześniej ustalonego*

Funkcje:
ustawianie opóźnienia - komunikat "Waits ????????"
***S2** - zwiększa opóźnienie o 10000μs (samopowtarzanie, przewijanie)*
***S3** - zmniejsza opóźnienie o 10000μs (samopowtarzanie, przewijanie)*
***S4** - zwiększa opóźnienie o 5μs (samopowtarzanie, przewijanie)*
***S5** - zmniejsza opóźnienie o 5μs (samopowtarzanie, przewijanie) zakres 10μs..99999995μs, zapis dziesiętny*

ostatnia komórka pamięci - komunikat "M-End ???"
***S4** - zwiększa adres komórki (samopowtarzanie, przewijanie)*
***S5** - zmniejsza adres komórki (samopowtarzanie, przewijanie) zakres 1..255, zapis dziesiętny*

edycja wartości *komórek pamięci - komunikat "M-Edit A?? V??"*
***S2** - zwiększa adres komórki (samopowtarzanie, przewijanie)*
***S3** - zmniejsza adres komórki (samopowtarzanie, przewijanie)*
***S4** - zwiększa wartość komórki (samopowtarzanie, przewijanie)*
***S5** - zmniejsza wartość komórki (samopowtarzanie, przewijanie) zakres adresu 1..255 (01..FF), zakres wartość komórki 0..63 (00..3F), zapis HEX*

ustawianie trybu pracy - komunikat "Cycle ???"
S4 - ustawia pracę cykliczną "ON "
S5 - ustawia pracę pojedynczą "OFF"
pomiar napięcia zasilania buforów - komunikat "V-Out ??.?? V" podaje wartość napięcia w Volt'ach

Znaki zapytania wskazują miejsca przeznaczenia danych. Efekt zmiany wartości następuje zawsze po zwolnieniu przycisku. W trybie pracy wyświetlany jest komunikat dużymi literami

„WAITS C????????" - praca cykliczna"
lub
„WAITS S????????" praca pojedyncza.
Należy pamiętać, że zapis do pamięci EEPROM trwa jakiś czas i przy maksymalnych ustawieniach nie należy się niecierpliwić (kilka sekund).

Montaż i uruchomienie

Wszystkie elementy znajdują się na jednej płytce. Poprawność pracy układu zależy od jego starannego montażu. Należy uważać, aby nie zewrzeć ścieżek cyną. Może to spowodować uszkodzenie procesora. Na początek lutujemy zwory, potem elementy bierne. Nie lutujemy procesora i buforów. Należy w pierwszej kolejności wlutować i uruchomić stabilizatory napięć 5V i buforów. Mierzymy napięcie 5V w miejscach wyprowadzeń zasilań. Kiedy są one poprawne, to możemy wlutować procesor i bufory. Dobrze jest użyć podstawki pod układy scalone. Ułatwi to uruchamianie. Kiedy mamy wszystko zmontowane, możemy przystąpić do pierwszego uruchomienia. W tym celu wciskamy przełącznik S1 i podajemy napięcie zasilania. Powinien pojawić się komunikat " RELEASE BUTTON ", następnie zwalniamy przycisk. Po zgłoszeniu gotowości do pracy możemy przejrzeć menu, przy pomocy tego samego przycisku. Należy ustawić ostatnią komórkę pamięci na 2 i wyedytować wartości dla tych komórek. Ustawiamy dla jednej z nich 0 dla drugiej 63 (3F). Przechodzimy menu do końca.
Generator na wszystkich bitach wysyła teraz falę prostokątną o częstotliwości 50kHz. Można to zmierzyć miernikiem częstotliwości i obejrzeć przebieg na oscyloskopie.
Dokładność częstotliwości zależy od kalibracji kwarcu. Można zmienić ją w niewielkim zakresie dobierając kondensatory C4 i C5. Nachylenie zbocza narastającego zależy od wartości prądu kolektora buforów. Im większy prąd, tym nachylenie bardziej strome.
Przy zasilaniu buforów napięciem 5V i prądzie 33mA rezystory buforowe będą miały wartość ok. 150 ohm. Sygnały pobieramy bezpośrednio z wyjść buforów, natomiast przewód masy wyprowadzamy blisko punktu podłączenia ujemnego bieguna zasilania.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 30k
R2 - 10k
R3 - 240

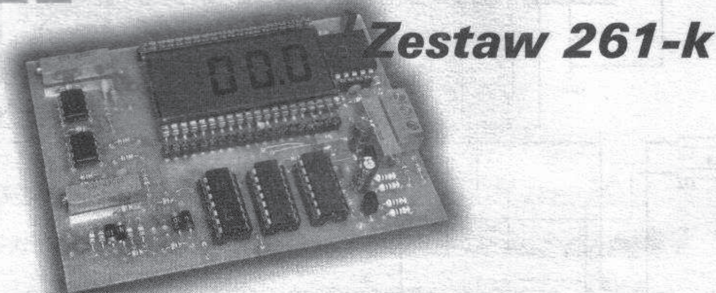
Kondensatory:
C1 - 330nF
C2 - 100uF/16V
C3 - 100uF/16V
C4 - 24p
C5 - 24p
C6 - 10μF/16V
C7 - 10μF/16V
C8 - 100nF
C9 - 100nF
C10 - 100nF
C11 - 100μF/16V

Półprzewodniki:
D1 - BZX55C5V1
D2 - 1N4148
D3 - 1N4148
D4 - 1N4148
D5 - 1N4148
D6 - 1N4148

Układy scalone:
U1 - 78L05
U2 - ATMEGA8 zaprogramowany
U3 - LM317
U4 - 74LS07

Inne:
Q1 - 20MHz
LCD1 - 1601
L1 - 4,7μH
RA1 - RA8 * 102 (1k)
PR1 - CA6V102 (1k)
PR2 - CA6V502 (5k)
S1 - mikroprzełącznik
S2 - mikroprzełącznik
S3 - mikroprzełącznik
S4 - mikroprzełącznik
S5 - mikroprzełącznik
J1 - PLS16
J2 - PLS5
K1 - PBS16
DIL28 - podstawka
DIL14 - podstawka
Płytka - 426-K

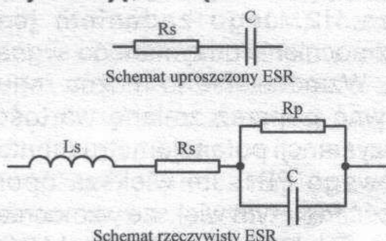
Miernik rezystancji kondensatorów ESR



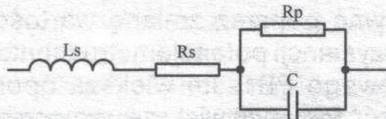
Zestaw 261-k

Miernik umożliwia pomiar rezystancji kondensatorów elektrolitycznych. Zakres pomiarowy wynosi od 0,1ohm do 10,0ohm.

Po co komu miernik do pomiaru ESR (zastępcza rezystancja szeregowa)? Można zaryzykować stwierdzenie, że taki miernik powinien być na wyposażeniu każdej pracowni elektronicznej. Każdy, kto buduje zasilacze (a chyba robi to każdy) spotkał się z problemem złej filtracji napięcia przez kondensatory. Często się zdarza, że kondensator trzyma swoją pojemność, ale z zasilaczem są jakieś problemy, a po wymianie kondensatora układ działa poprawnie. Mając taki miernik możemy z całą pewnością stwierdzić, czy kondensator jest sprawny, czy przypadkiem nie ma za dużej rezystancji.
W idealnym świecie kondensator nie powinien mieć żadnej rezystancji. Niestety rzeczywistość jest daleka od ideału i każdy kondensator ma swoją wewnętrzną rezystancję, którą w skrócie nazywamy ESR. Aby łatwiej było to zrozumieć, proszę spojrzeć na poniższy schemat.



Schemat uproszczony ESR



Schemat rzeczywisty ESR

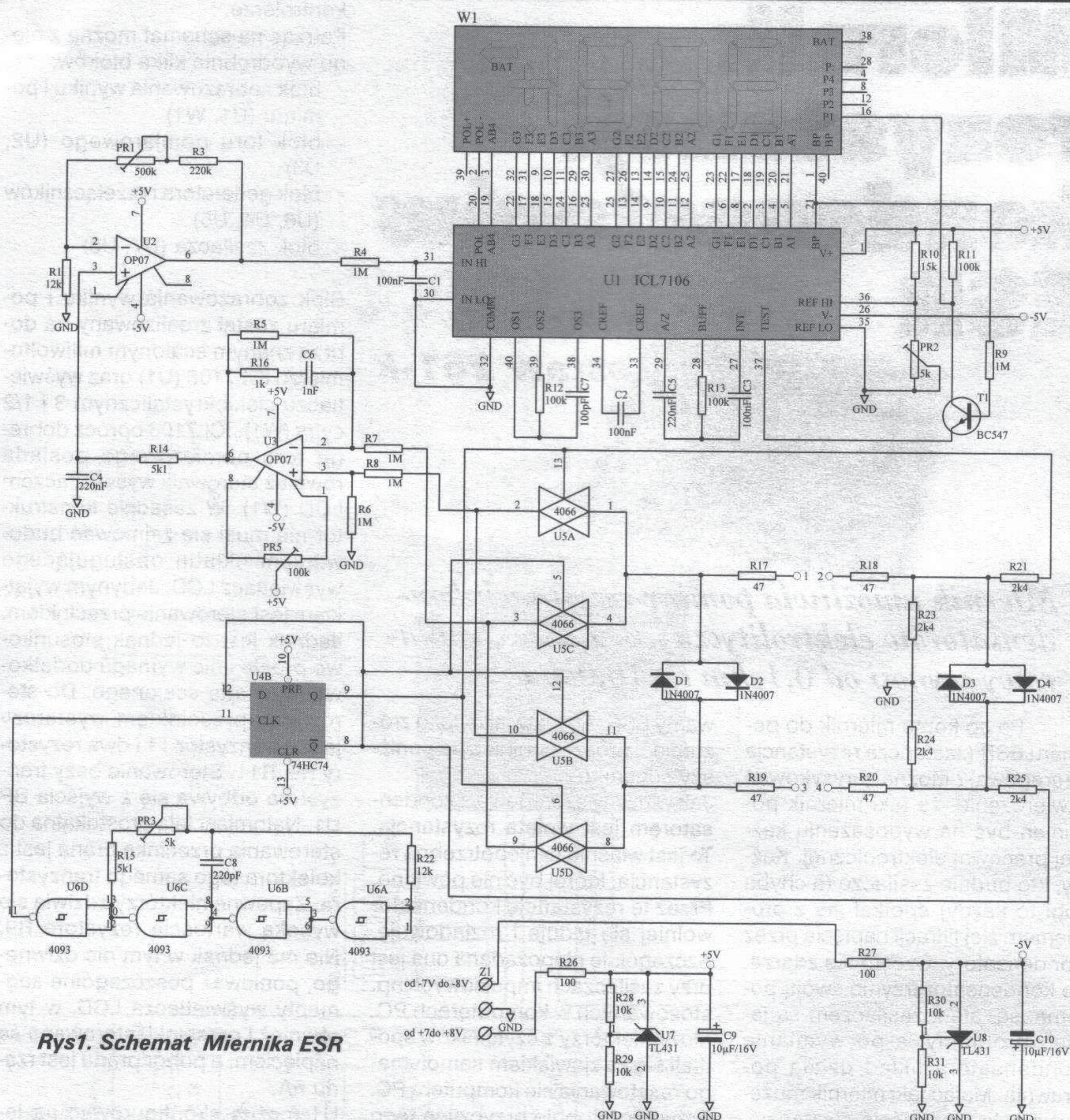
Jak widzimy szeregowo z kondensatorem jest wpięta rezystancja. To jest właśnie ta niepotrzebna rezystancja, której być nie powinno. Przez tę rezystancję kondensator wolniej się ładuje i rozładowuje. Szczególnie niepożądana ona jest przy zasilaczach impulsowych np. stosowanych w komputerach PC. Może niektórzy z czytelników spotkali się ze zjawiskiem samoistnego resetowania się komputera PC. Prawdopodobnie przyczyną tego zjawiska były kondensatory, a dokładniej ich szeregowa rezystancja, która z różnych przyczyn uległa zwiększeniu. Te przyczyny, to zazwyczaj zbyt wysoka temperatura i wewnętrzne przebicie.

Budowa i działanie

Schemat miernika został przedstawiony na rys.1. Jak widać miernik został zbudowany bez użycia mikrokontrolera. Rozwiązanie takie ma jedną podstawową zaletę. Można lepiej zrozumieć jego zasadę działania i jednocześnie nabrać praktyki przed budową miernika opartego na mikrokontrolerze.
Patrząc na schemat można z niego wyodrębnić kilka bloków:

- blok zobrazowania wyniku i pomiaru (U1, W1)
- blok toru pomiarowego (U2, U3)
- blok generatora i przełączników (U6, U4, U5)
- blok zasilacza (U7, U8)

Blok zobrazowania wyniku i pomiaru został zrealizowany na dobrze znanym scalonym miliwoltomierzu ICL7106 (U1) oraz wyświetlaczu ciekłokrystalicznym 3 i 1/2 cyfry (W1). ICL7106 oprócz dobrego toru pomiarowego posiada również sterownik wyświetlaczem LCD (W1). W zasadzie konstruktor nie musi się zajmować budowaniem układu obsługującego wyświetlacz LCD. Jedynym wyjątkiem jest sterowanie przecinkiem. Jednak jest to jednak stosunkowo proste i nie wymaga dodatkowego układu scalonego. Do sterowania przecinkiem wystarczy jeden tranzystor T1 i dwa rezystory R9, R11. Sterowanie bazy tranzystora odbywa się z wyjścia BP U1. Natomiast fala prostokątna do sterowania przecinka brana jest z kolektora tego samego tranzystora. Zapewne niektórzy zdziwią się wysoką wartością rezystora R9. Nie ma jednak w tym nic dziwnego, ponieważ poszczególne segmenty wyświetlacza LCD, w tym również i przecinki, sterowane są napięciem, a pobór prądu jest rzędu nA.
U1 można skonfigurować na jeden z dwóch zakresów pomiarowych. Do naszych celów został wykorzystany zakres 199,9mV. Niestety każdy zakres wymaga kalibracji. Do tego celu służy potencjometr montażowy wieloobrotowy PR2. Kalibrację przeprowadza się w bardzo prosty sposób. Wystarczy do rezystora R4 doprowadzić znane napięcie na 100mV i potencjometrem PR2 ustawić taką samą wartość na wyświetlaczu LCD. Na tym proces kalibracji jest zakończony.
Blok toru pomiarowego zbudowany został na dwóch wzmacnia-



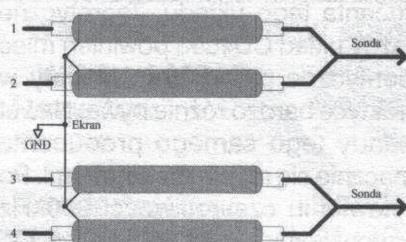
Rys1. Schemat Miernika ESR

czach operacyjnych U2 i U3. Wybór wzmacniaczy nie był przypadkowy. Należało zastosować wzmacniacze o niskim dryfie temperaturowym oraz minimalnych zmianach w czasie. Przy tym wzmacniacze powinny poprawnie zachowywać się przy częstotliwościach 100kHz. Wybór padł na znakomity wzmacniacz OP07, gdzie dryf temperaturowy wynosi 0,5μV/st.C, a stałość w czasie 2μV/miesiąc.

Pierwszy ze wzmacniaczy U3 pracuje w układzie prawie typowego wzmacniacza różnicowego. Co to oznacza? W zasadzie tylko tyle, że na wyjściu wzmacniacza pojawia się napięcie różnicowe podawane na wejścia 2 i 3 tego wzmacniacza. Inaczej mówiąc wzmacniacz różnicowy odejmuje napięcia podane na dwa wejścia, a ich różnicę wysyła na wyjście. Wcześniej zostało wspomniane, że jest to prawie typowy wzmacniacz różnicowy. Prawie - oznacza, że w obwód sprzężenia zwrotnego zostały dodane dwa elementy, kondensator C6 i rezystor R16. Ich zadaniem jest wzmocnienie różnicy napięć na wyjściu wzmacniacza dla częstotliwości 100kHz.

Pozostało jeszcze wyjaśnić znaczenie potencjometru montażowego PR5. Jego regulacja umożliwia zlikwidowanie napięcia niezrównoważeni, jakie pojawia się na wyjściu wzmacniacza.

Wzmocniony sygnał z U3 poprzez rezystor R14 i kondensator filtrujący C4 trafia na wejście nieodwracające następnego wzmacniacza U2. Jego zadaniem jest wzmocnienie otrzymanego sygnału. Wzmocnienie to można regulować poprzez zmianę wartości rezystancji potencjometru montażowego PR1. Im większa oporność PR1, tym większe wzmocnienie. Tak "obrobiony" sygnał trafia



Rys. 2 Sonda pomiarowa

na wejście do bloku zobrazowania wyniku i pomiaru.

Blok generatora i przełączników został wykonany aż na trzech układach scalonych U4, U5, U6. Generator został zbudowany na popularnym CD4093. Zawiera on w swojej strukturze cztery bramki NAND typu Schmitt. Do budowy generatora zostały wykorzystane trzy z nich U6A,B,C. Czwarta bramka U6D ma za zadanie poprawę sygnału wyjściowego. Do regulacji częstotliwości służy potencjometr montażowy PR3. Za jego pomocą ustawiamy częstotliwość pracy na 200kHz. Częstotliwość z wyjścia bramki U6D podawana jest na wejście zegarowe jednego z dwóch przerzutników, jakie znajdują się w U4. Drugi przerzutnik U4A jest nie wykorzystywany. Natomiast U4B jest skonfigurowany w układzie dwójki liczącej. Oznacza to, że każde zbocze narastające na wejściu zegarowym pin 11 zmienia stany na wyjściach Q i Q/ na przeciwny. Właśnie dlatego przerzutnik w tej konfiguracji nazywa się dwójką liczącą. Oczywiście częstotliwość z generatora, która wynosi 200kHz, przez taką dwójkę liczącą jest dzielona na połowę i wynosi na wyjściach Q i Q/ 100kHz. Należy tu jeszcze dodać, że na wyjściach Qi Q/ wypełnienie sygnału wynosi dokładnie 50%. Jest to bardzo ważne, ponieważ sygnały z wyjść Q i Q/ sterują przełączaniem scalonego klucza analogowego U5 CD4066 oraz ładowaniem i rozładowaniem mierzonego kondensatora. W zasadzie można przyjąć, że blok generatora i przełączników jest najważniejszym blokiem całego miernika.

Zasada pomiaru kondensatorów jest następująca. Załóżmy, że stan na wyjściu U4B jest następujacy Q=1, Q/=0. Klucze U5A i U5D zostają otwarte, natomiast klucze U5B i U5C zostają zamknięte. Jednocześnie te same stany na wyjściu U4B Q=1, Q/=0 poprzez rezystory R21, R18 i R25, R20 ładują badany kondensator dołączony do zacisków pomiarowych 1,2 i 3,4. Napięcie, do jakiego naładuje się kondensator przepływa przez dwa otwarte klucze U5A i U5D na wejścia różnicowe wzmacniacza U3. Po zmianie stanów na wyjściach Q1=0, Q/=1 następuje zamknięcie kluczy U5A i U5D, a otwarcie U5B i U5C. Również następuje zmiana polaryzacji na zaciskach 1,2 i 3,4. To wszystko dzieje się z częstotliwości 100kHz czyli klucze są zamykane i otwierane co 10μs.

Blok zasilacza jest nieco nietypowy. Został zbudowany na dwóch układach scalonych U7 i U8, które z reguły wykorzystuje się do budowy stabilnego napięcia odniesienia. Przy budowie miernika powstało założenie, że miernik powinien być stabilny. Aby tego dokonać niezbędne było użycie tak precyzyjnych stabilizatorów. Każdy z tych stabilizatorów utrzymuje napięcie wyjściowe z dokładnością do setnych części volta. Tak dokładne stabilne napięcie zasilania umożliwia precyzyjną regulację wzmacniaczy operacyjnych U2 wzmocnienia, U3 napięcie niezrównoważenia. I tu trzeba powiedzieć, że nie jest istotne, czy na wyjściu stabilizatorów napięcie wynosi 4,5V czy 5V. Ważne, aby cały czas utrzymywało się na jednakowym poziomie z dokładnością do setnych części volta.

Sonda pomiarowa

Sonda pomiarowa została przedstawiona na rys. 2. Od jej wykonania zależy dokładność miernika. W celu wykonania sondy musimy zaopatrzyć się w cztery odcinki jednożyłowgo przewodu ekranowanego o długości nie większej niż 25cm lub dwa odcinki dwużyłowego przewodu ekranowego, z tym że każda żyła w osobnym ekranie. Potrzebne też będą dwie sądy pomiarowe z drutu miedzianego 0.9-1,0mm i dwa odcinki koszulki termokurczliwej. Mając potrzebne elementy możemy wykonać sondę według rys.2.

Montaż i uruchomienie

Montaż i uruchomienie miernika należy przeprowadzić etapami. Jednak przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić jakość płytki drukowanej szukając zwarć lub przerw na ścieżkach. Po stwierdzeniu, że płytka jest wykonana poprawnie przystępujemy do montażu bloku zasilania. Jest to najprostszy blok i najłatwiej go uruchomić. W tym celu wlutowujemy rezystory R26-R31, kondensatory, C9,C10 oraz dwa stabilizatory napięcia U7, U8 i złącze Z1. Po wlutowaniu do złącza Z1podłączamy zasilanie zgodnie ze schematem na rys.1.

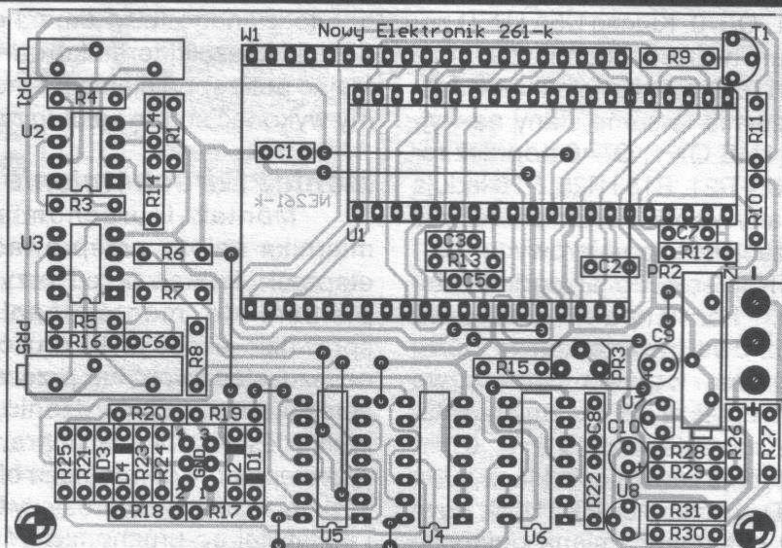
Woltomierzem sprawdzamy napięcie w następujących punktach układu (względem masy):

U1 - pin1 - (+5V)
U1 - pin35 - (-5V)
U2 - pin7 - (+5V)
U2 - pin4 - (-5V)
U3 - pin7 - (+5V)
U3 - pin4 - (-5V)
U4 - pin14 - (+5V)
U5 - pin14 - (+5V)
U6 - pin14 - (+5V)

Na pinach U1 - pin32, pin35; U4 - pin7; U5 - pin7; U6 - pin7; powinna być masa.

Gdy napięcia się zgadzają, wlutowujemy układ U1 i wszystkie elementy towarzyszące temu układowi. Następnie wlutowujemy złącze SIP pod wyświetlacz i wkładamy wyświetlacz w złącze. Podłączamy napięcia zasilania. Na wyświetlaczu powinna pojawić się przypadkowa wartość napięcia. Do rezystora R4 podłączamy napięcie np. 100mV i potencjometrem montażowym PR2 ustawiamy wartość podłączonego napięcia na wyświetlaczu. W tym przypadku 100mV. Dwa bloki mamy uruchomione.

Trzecim blokiem, jakim się zajmiemy, będzie blok toru pomiarowego. Zaczynamy od wlutowania układów scalonych U2, U3 i elementów towarzyszących. Ważne jest, aby nie używać podstawek



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

pod U2 i U4. Użycie podstawek pogarsza parametry miernika. Na złączu podstawka - układ scalony tworzy się zmienna rezystancja uzależniona od czynników zewnętrznych, takich jak temperatura i wilgotność. Po zakończeniu montażu włączamy napięcie zasilania i sprawdzamy wynik naszej pracy. W tym celu dotykamy palcem do niepodłączonych końcówek rezystorów R7 i R8. Na wyświetlaczu powinna pojawić się przypadkowa wartość napięcia. Na tym etapie uruchamiania tak prosty, wręcz trywialny sposób sprawdzenia w zupełności wystarczy. Pozostał nam ostatni blok. Wlutowujemy wszystkie pozostałe elementy, jakie nam pozostały. Po wlutowaniu powtórnie włączamy napięcie zasilania i potencjometrem montażowym PR3 ustawiamy 200kHz na wyjściu 11 U4. Regulację tę przeprowadzamy przy użyciu miernika częstotliwości. Jeżeli wartość jest poza zakresem, wówczas trzeba zmienić kondensator C8 na większy np. 270pF lub mniejszy np.180pF. Zamiana kondensatora wynika z zastosowanego układu U6, a w zasadzie uzależniona jest od producenta tego układu. Teoretyczne każdy układ CD4093 powinien mieć identyczne parametry. Niestety w praktyce bardzo różnie bywa. Nawet układy tego samego producenta znacznie się różnią parametrami. Po ustawieniu częstotliwości 200kHz wlutowujemy sondę pomiarową. Od tego momentu nasz miernik jest prawie gotowy do pracy. Pozostało jeszcze go skalibrować. W tym celu włączamy napięcie zasilania, zwieramy końcówki sondy pomiarowej i potencjometrem PR5 ustawiamy 0 na wyświetlaczu LCD. Następnie podłączamy do sondy pomiarowej rezystor o znanej wartości z zakresu 3-10ohm i potencjometrem montażowym PR1 ustawiamy wartość rezystora. Gdyśmy znaleźli się poza zakresem regulacji, wówczas należy zmniejszyć lub zwiększyć wartość rezystora R3. Tu również każdy producent OP07 oferuje nieco inne parametry swoich układów.

I to tyle. Miernik jest gotowy do pracy. Aby się o tym przekonać bierzemy kondensator np.1μF i mierzymy jego rezystancję.

Na zakończenie jeszcze drobna uwaga. Jeżeli chcemy nieco poprawić parametry naszego miernika dobrze jest wymienić U5 (CD4066) na 74HC4066.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 12k
R3 - 220k
R4 - 1M
R5 - 1M
R6 - 1M
R7 - 1M
R8 - 1M
R9 - 1M
R10 - 15k
R11 - 100k
R12 - 100k
R13 - 100k
R14 - 5k1
R15 - 5k1
R16 - 1k
R17 - 47
R18 - 47
R19 - 47
R20 - 47
R21 - 2k4
R22 - 12k
R23 - 2k4
R24 - 2k4
R25 - 2k4
R26 - 100
R27 - 100
R28 - 10k
R29 - 10k
R30 - 10k
R31 - 10k

Kondensatory:

C1 - 100nF
C2 - 100nF
C3 - 100nF
C4 - 220nF
C5 - 220nF
C6 - 1nF
C7 - 100pF
C8 - 220pF
C9 - 10μF/16V
C10 - 10μF/16V

Półprzewodniki:

T1 - BC547
D1 - 1N4007
D2 - 1N4007
D3 - 1N4007
D4 - 1N4007

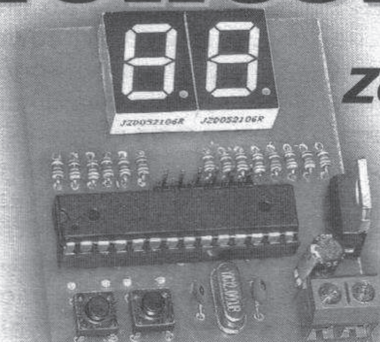
Układy scalone:

U1 - ICL7106
U2 - OP07
U3 - OP07
U4 - 74HC74
U5 - 4066
U6 - 4093
U7 - TL431
U8 - TL431

Inne:

Z1 - ARK3
PR1 - POT43-504 (500k)
PR2 - POT43-502 (5k)
PR3 - CA6H-502 (5k)
PR5 - POT43-104 (100k)
złącze - SIP40
W1 - LCD 3 i 1/2 cyfry
przewód ekranowany - 1m
koszulka termokurczliwa - 5cm

Miernik refleksu dla kierowców



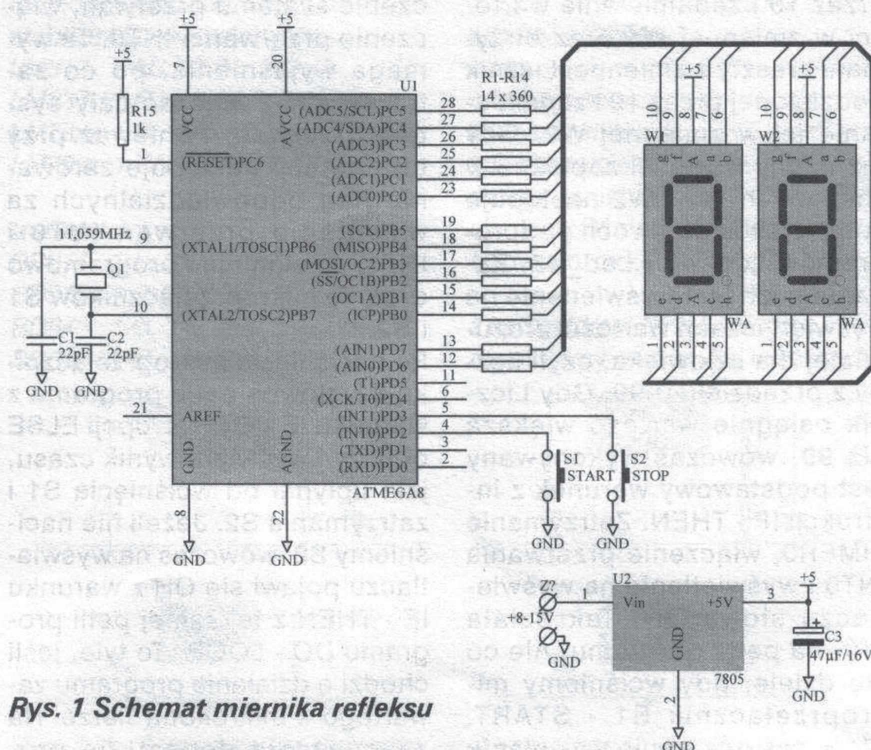
Zestaw 256-k

Miernik refleksu mierzy czas reakcji wciśnięcia przycisku. Można go również użyć do pomiaru czasu reakcji dla kierowców. Ciekawe efekty można zaobserwować po wypiciu niewielkiej ilości alkoholu np. 100g piwa. Oczywiście mogą to zrobić tylko osoby pełnoletnie.

Jak wiadomo każdy człowiek ma inny czas reakcji na różne czynniki zewnętrzne. Różnice nie są duże, ale w niektórych sytuacjach mogą być decydujące. Na przykład zaliczenie testów dla zawodowych kierowców. Co prawda nasz miernik wskazuje od 0,01 sekundy do 0,99 sekundy, ale jest to wartość w zupełności wystarczająca, aby określić refleks osoby poddawanej testowi. Sam miernik mówiąc trywialnie jest banalnie prosty. Zarówno od strony sprzętowej, jak i programowej. W zasadzie może go wykonać nawet nie elektronik. Wystarczy mieć opanowaną umiejętność lutowania. Oczywiście, gdy korzystamy z gotowego zestawu, w którym jest komplet elementów oraz zaprogramowany mikrokontroler.

Budowa i działanie

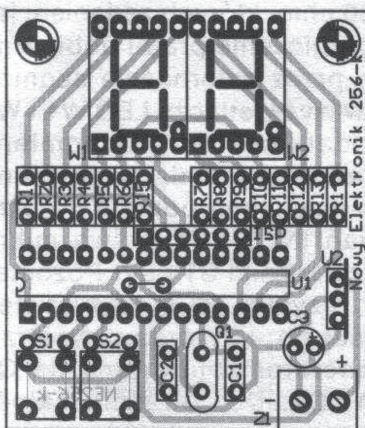
Schemat miernika został przedstawiony na rys.1. Cały miernik zawiera mniej niż trzydzieści elementów. Jest to zasługa mikrokontrolera. Cała logika sterowania zawarta jest w programie. Na zewnątrz widzimy tylko dwa wyświetlacze podłączone do mikrokontrolera przez czternaście rezystorów



Rys. 1 Schemat miernika refleksu

360 ohm, których zadaniem jest ograniczenie prądu pobieranego przez czternaście segmentów wyświetlaczy LED W1 i W2. Dodatkowo do uruchomienia oraz zatrzymania odmierzanego czasu są podpięte do przerwań INT0 i INT1 dwa mikroprzełączniki S1 i S2. Pozostałe to rezystor R15, który zwiera reset do +5V oraz zewnętrzny generator zbudowany na Q1, C1, C2. Do zasilania całości został wykorzystany scalony stabilizator napięcia 7805 wraz z kondensatorem filtrującym C3.

Aby zrozumieć zasadę działania miernika refleksu trzeba zagłębić się w program, jaki znajduje się w ATmega8. Na samym początku programu został zdefiniowany typ mikrokontrolera oraz wartość rezonatora kwarcowego. Następnie jest deklaracja zmiennych oraz konfiguracja wejść i wyjść. W zasadzie mamy skonfigurowanych czternaście portów jako wyjścia do sterowania anod wyświetlaczy W1 i W2 oraz dwa wejścia do startu i zatrzymania miernika. Kolejne linie programu to konfiguracja systemu przerwań oraz ustawienie war-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

tości początkowej pięciu zmiennych. Gdy mikrokontroler już wie, z jaką częstotliwością będzie pracował oraz zna ustawienia portów przerwań oraz zna wartości początkowe zmiennych, może przejść do głównej pętli programu Do - Loop. W pętli znajduje się warunek oraz dwa skoki do podprogramów odpowiedzialnych za wyświetlanie cyfr na wyświetlaczach LED W1, W2. Jeżeli chodzi o warunek, jest to prosty warunek IF - THEN z opcją ELSE. Zadaniem warunku jest sprawdzanie czy licznik czasu osiągnął wartość 99. Jeżeli nie, to wykonywany jest warunek z ELSE. Podział zmiennej Licznik przez 10 i zapamiętanie wartości w zmiennej W1 oraz otrzymanie reszty z zmiennej Licznik podzielonej przez 10 i zapamiętanie jej w zmiennej W2. Gdy już mamy wartości zapisane w zmiennych W1 i W2 następuje kolejno skok do dwóch podprogramów Led_w1 i Led_w2. Zadaniem ich jest wyświetlenie na wyświetlaczach wartości zrozumiałej dla człowieka, czyli liczby z przedziału 0-99. Gdy Licznik osiągnie wartość większą niż 99, wówczas wykonywany jest podstawowy warunek z instrukcji IF - THEN. Zatrzymanie TIMER0, włączenie przerwania INT0 i wyświetlenie na wyświetlaczu słowa OH. Tak działa główna pętla programu. Ale co się dzieje, gdy wciśniemy mikroprzełącznik S1 - START. Wówczas następuje wywołanie przerwania zewnętrznego i skok do podprogramu Przerwanie_int0. W podprogramie tym zostaje wyłączone przerwanie INT0, wyzerowany Licznik, załadowana wartość 108 do TIMER0, start TIMER0 i wyjście z podprogramu do głównej pętli programu. Od startu TIMER0 co 10ms następuje wywołanie przerwania wewnętrznego i skok do podprogramu Przerwanie_tim0. W podprogramie tym następuje wpisanie wartości 108 do TIMERA0, włączenie przerwania INT1, zwiększenie Licznika o 1 i sprawdzenie warunku IF - THEN, czy licznik jest większy od 99. Jeżeli tak, to następuje zatrzymanie TIMER0. Po sprawdzeniu warunku następuje wyjście z podprogramu. Wywoływanie przerwania TIMER0 będzie następowało, co 10ms do momentu, aż naciśniemy przycisk S2 stop lub nastąpi przepełnienie Licznika powyżej wartości 99. Gdy naciśniemy przycisk S2 stop, wówczas zostanie wywołane przerwanie zewnętrzne INT1 i nastąpi skok do podprogramu Przerwanie_int1, w którym zostanie zatrzymany cały system przerwań, wyłączone przerwanie INT1 zatrzymanie TIMER0, włączenie systemu przerwań, włączenie przerwania INT0. Tu wymaga wyjaśnienia, po co zatrzymywać i włączać cały system przerwań. Ponieważ przy tej operacji następuje zerowanie flag odpowiedzialnych za wywołanie przerwań INT0 i INT1, co eliminuje programowo drganie mikroprzełączników S1 i S2.

Po naciśnięciu mikroprzełącznika S2 główna pętla programu z warunku IF - THEN z opcji ELSE obliczy i wyświetli wynik czasu, jaki upłynął od wciśnięcia S1 i zatrzymania S2. Jeżeli nie naciśniemy S2, wówczas na wyświetlaczu pojawi się OH z warunku IF - THEN z tej samej pętli programu DO - LOOP. To tyle, jeśli chodzi o działanie programu zawartego w mikrokontrolerze. Na zakończenie dodam, że program zajmuje 1,2kB i został napisany w pakiecie BASCOM.

Montaż i uruchomienie

Montaż rozpoczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej. Szukamy przerw lub zwarć na płytce. Po stwierdzeniu, że płytka jest dobrze wykonana przystępujemy do montażu zasadniczego. Wlutowujemy rezystory, mostki i kondensatory. Następnie kwarc i podstawkę i pozostałe elementy mechaniczne. Na koniec wlutowujemy półprzewodniki oraz stabilizator i wkładamy mikrokontroler w podstawkę. Po sprawdzeniu poprawności montażu usuwamy poprzez wypłukanie resztki kalafonii, suszymy płytkę i podłączamy zasilanie od 8V do 15V. Układ jest gotów do pracy. Miłej zabawy i interesujących wniosków.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 360
R2 - 360
R3 - 360
R4 - 360
R5 - 360
R6 - 360
R7 - 360
R8 - 360
R9 - 360
R10 - 360
R11 - 360
R12 - 360
R13 - 360
R14 - 360
R15 - 5k1

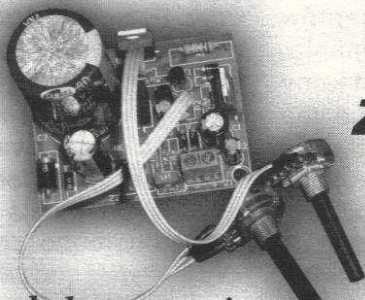
Kondensatory:
C1 - 22pF
C2 - 22pF
C3 - 47uF/16V

Półprzewodniki:
W1 - Wyś. WA
W2 - Wyś. WA

Układy scalone:
U1 - MEGA8 + zaprogramowany
U2 - 7805

Inne:
Podstawka - DIL28
Z1 - ARK2
S1 - mikroprzełącznik
S2 - mikroprzełącznik
Q1 - 11.0592MHz

Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny



Zestaw 249-k

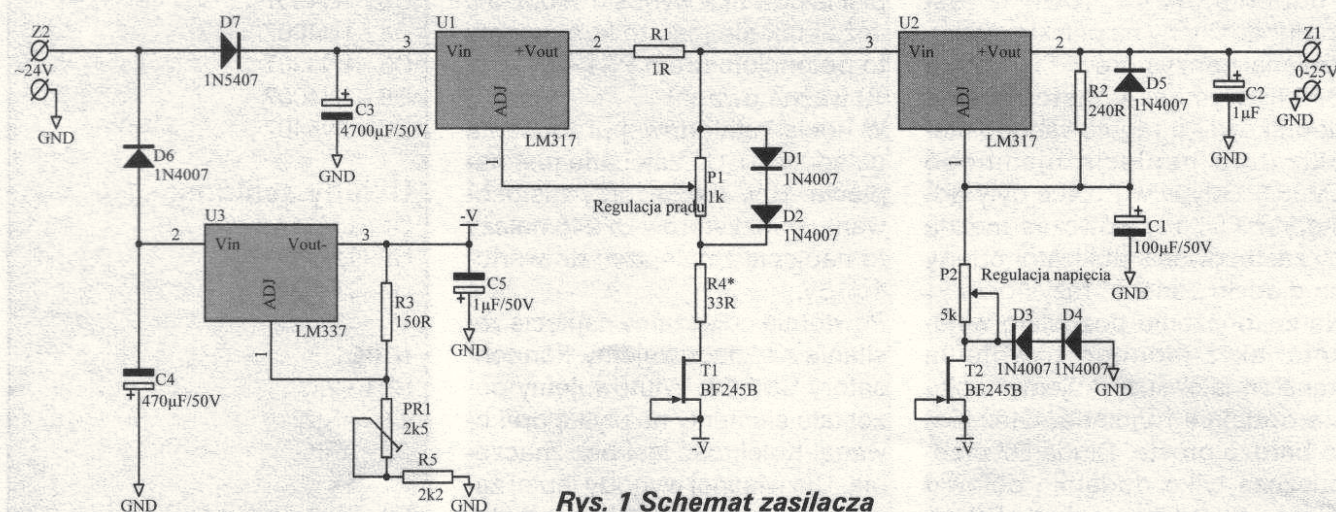
Zasilacz laboratoryjny - to podstawowe wyposażenie elektronika - praktyka. Prezentowany zasilacz został opracowany na bazie noty katalogowej. Zasilacz reguluje napięcie od 0 do 25V przy wydajności prądowej 1A.

Zapewne każdy, kto próbował zmontować i uruchomić układ elektroniczny wie, że najważniejszą rzeczą, jaka musi posiadać, to zasilacz. I nie jest najważniejsze, czy będzie to zasilacz za setki złotych, czy za kilkadziesiąt złotych. Najważniejsze jest, aby można w nim było regulować napięcie wyjściowe i ustawić ograniczenie prądu, przy czym gdy posiadany zasilacz nie posiada regulowanego ograniczenia prądu, wówczas możemy użyć zwykłego rezystora, którego spełni to zadanie.

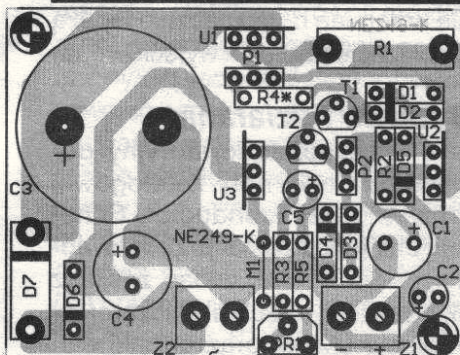
Starsi wiekiem elektronicy zapewne pamiętają, jak zaczynali swoją przygodę z elektroniką. Prawie każdy z nas swój pierwszy zasilacz budował z użyciem transformatora, diody prostowniczej, kondensatora filtrującego, diody Zenera i rezystora. Obecnie takich zasilaczy używa się coraz rzadziej. Z reguły stosuje się jeden scalony stabilizator napięcia, który zajmuje trochę więcej miejsca, ale w zamian daje znacznie lepszą stabilizację napięcia wyjściowego.

Budowa i działanie

Zasilacz laboratoryjny powstał na bazie noty katalogowej firmy ON Semiconductor. Schemat zasilacza został przedstawiony na rys. 1. Jak widać zasilacz składa się z trzech stabilizatorów napięcia LM3xx oraz garstki elementów. Zasada działania jest bardzo prosta. Stabilizator napięcia U1 wraz z rezystorem R1 odpowiedzialny jest za ograniczenie prądowe. Regulacja prądu odbywa się poprzez zmianę wartości potencjometru P1. Maksymalny prąd, jaki można uzyskać z zasilacza wynosi 1A. Przy zmniejszeniu R1 możemy zwiększyć zakres regulacji do max 1,5A. Jak wcześniej zostało wspomniane regulacja prądu odbywa się poprzez zmianę wartości P1, dokładniej ujmując, poprzez zmianę napięcia podawanego na nóżkę 1 U1. Im wartość napięcia na ADJ jest niższa, tym wyższy prąd na wyjściu zasilacza. Aby regulacja prądu odbywała się praktycznie od zera, trzeba było użyć napięcia ujemnego. Do tego celu służy stabilizator napięcia ujemnego U3. Zadaniem jego jest dostarczenie napięcia o wartości -5V do źródła prądowego zbudowanego na tranzystorze polowym T1. W nocie katalogowej został zastosowany tranzystor o symbolu 2N3822. Niestety w polskim handlu jest on praktycznie niedostępny. Po



Rys. 1 Schemat zasilacza



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

sprawdzeniu danych katalogowych okazało się, że można go zastąpić ogólnie dostępnym tranzystorem BF245. Jedyną zmianą, jak trzeba było dokonać jest zmniejszenie napięcia odniesienia z -10V na -5V. Skoro już wiemy, jak działa ograniczenie prądowe, zajmijmy się regulacją napięcia.

Do regulacji napięcia wyjściowego również zastosowano stabilizator LM317 U1. Wraz z elementami towarzyszącymi spełnia on rolę doskonałego stabilizatora napięcia. Regulację napięcia wyjściowego dokonuje się poprzez zmianę wartości P2. Im mniejsza wartość P2, tym wyższe napięcie na wyjściu zasilacza. Tu również, aby uzyskać napięcie od zero woltów na wyjściu, trzeba na wyprowadzenie ADJ podać napięcie ujemne. Wartość tego napięcia ograniczana jest przez dwie diody połączone równolegle D3 i D4. Diody te ograniczają napięcie do około 1,4V. W nocie katalogowej ON Semiconductor zamiast BF245 (T2) został zastosowany 2N5640. Podobnie jak T1, również jest trudnodostępny na polskim rynku. Zmiana tranzystorów T1 i T2 na BF245 wymusiła zastosowanie dodatkowego regulowanego stabilizatora napięcia ujemnego LM337. Gdyby w Polsce były dostępne T1 i T2, wówczas można by zastosować stabilizator oparty na diodzie Zenera i rezystorze.

Na zakończenie pozostało wyjaśnić jak z jednego uzwojenia transformatora uzyskujemy napięcie dodatnie i ujemne. Otóż jest to bardzo proste. Dioda D7 przepuszcza tylko dodatnie połówki napięcia zasilania, a dioda D6 tylko ujemne połówki zasilania. W efekcie tanim kosztem uzyskujemy napięcie dodatnie i ujemne. Takie rozwiązanie ma jednak swoje wady. Do filtracji tętnień trzeba stosować kondensatory o większej pojemności C3 i C4.

Montaż i uruchomienie

Montaż zasilacza jest trochę nietypowy i wymaga zachowania kolejności montażu elementów oraz etapowego uruchamiania. Przed montażem sprawdzamy płytkę drukowaną, czy nie ma zwarć lub przerw między ścieżkami. Po tej czynności wlutowujemy dwie diody D6 i D7 oraz kondensatory C3, C4 i C5. Do zacisku Z1 podłączamy napięcie zasilania i woltomierzem sprawdzamy napięcie na kondensatorze C3 i C4. Na pierwszym z nich napięcie powinno być dodatnie, a na drugim ujemne, oczywiście względem masy (wartość napięcia uzależniona jest od wartości napięcia przyłożonego do Z2 i w przybliżeniu można ją obliczyć ze wzoru: Uwej=Uwej*1.41.) Jeżeli tak jest, odłączamy zasilanie i rozładowujemy powyższe kondensatory.

Rozładowanie polega na zwarciu wyprowadzeń kondensatora rezystorem o wartości kilku ohm. Kolejnym etapem jest wlutowanie stabilizatora napięcia ujemnego LM337 (U3) oraz rezystorów R3, R5 i potencjometru montażowego PR1. Powtórnie podłączamy napięcie zasilania, a woltomierzem dokonujemy pomiaru napięcia na wyjściu U3 - nóżka 3. Wartość napięcia powinna wynosić około -5V. Jeżeli tak nie jest, to korygujemy to potencjometrem PR1.

Tu ważna uwaga!

W nocie katalogowej producenta układów U1-U2 zalecane jest napięcie -10V. Jednak przy zastosowaniu tranzystorów BF245 należy to napięcie zmniejszyć do wartości -5V.

Powtórnie odłączamy napięcie zasilania i rozładowujemy kondensatory C3 i C4. Wlutowujemy pozostałe elementy na płytkę drukowaną. Kolejność jest bez znaczenia. Dla własnej wygody lepiej zacząć do elementów nisko profilowych, a na koniec zostawić dwa potencjometry P1 i P2.

Stabilizatory U1 i U2 musimy wyposażyć w radiatory. Jest to niezbędne, ponieważ podczas pracy wydziela się z nich znaczna ilość ciepła. W modelowym układzie radiatory zostały wykonane z dwóch płaskowników aluminiowych o wymiarach 40x100x2mm. Na tym proces montażu możemy zakończyć. Pozostało podłączyć zasilanie i cieszyć się z posiadanego zasilacza. Bardziej wymagający użytkownicy zapewne zechcą wyposażyć zmontowany zasilacz w woltomierz i amperomierz. Idealnie do tego nadają się dwa zestawy 063-K.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1ohm/1W
R2 - 240ohm
R3 - 150ohm
R4 - 33ohm
R5 - 2k2

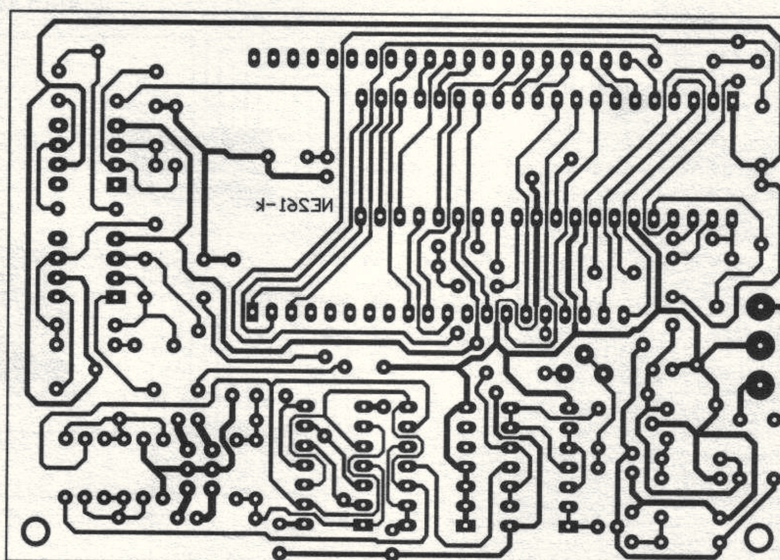
Kondensatory:
C1 - 100µF/50V
C2 - 1µF/50V
C3 - 4700µF/50V
C4 - 470uµF/50V
C5 - 1µF/50V

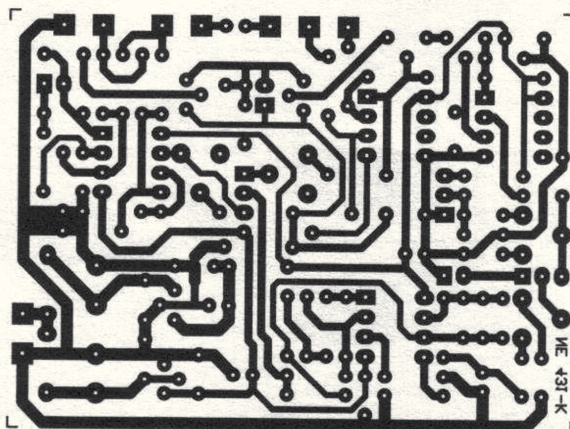
Półprzewodniki:
T1 - BF245B
T2 - BF245B
D1 - 1N4007
D2 - 1N4007
D3 - 1N4007
D4 - 1N4007
D5 - 1N4007
D6 - 1N4007
D7 - 1N5407

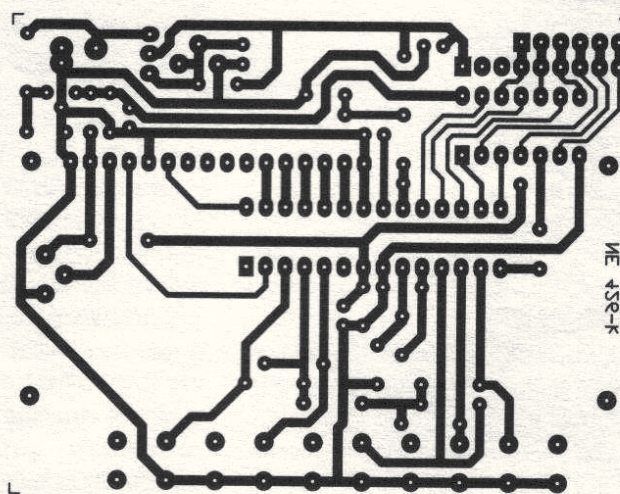
Układy scalone:
U1 - LM317
U2 - LM317
U3 - LM337

Inne:
PR1 - 2k5
Z1 - ARK2
Z2 - ARK2
P1 - 1k
P2 - 5k

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

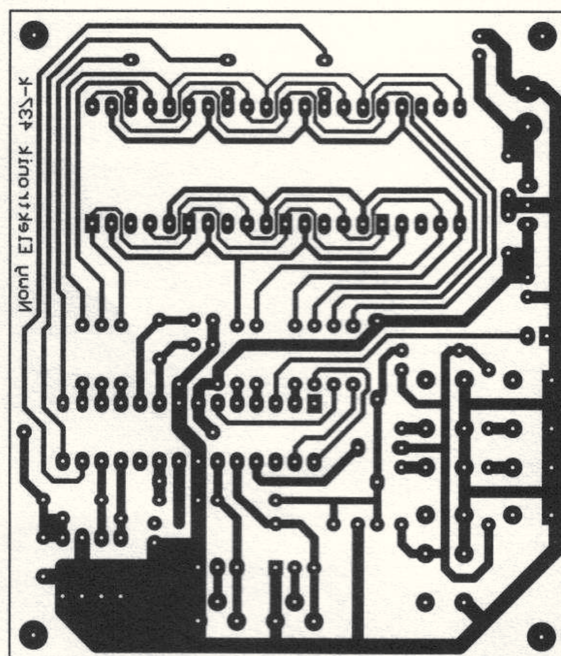

(261-k) Miernik rezystancji kondensatorów ESR


(431-k) Ładowarka akumulatorów 12V

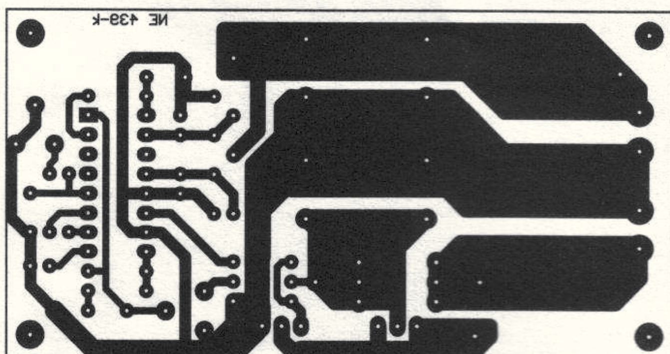

(426-k) Programowany generator impulsów - 6 linii wyjściowych

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

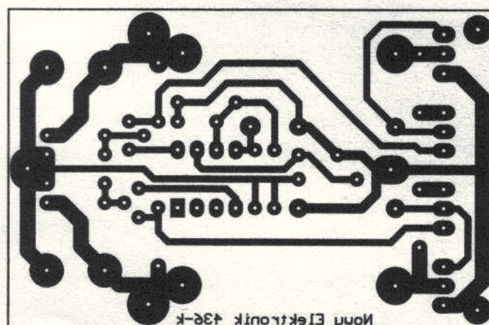
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



(437-k)Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami

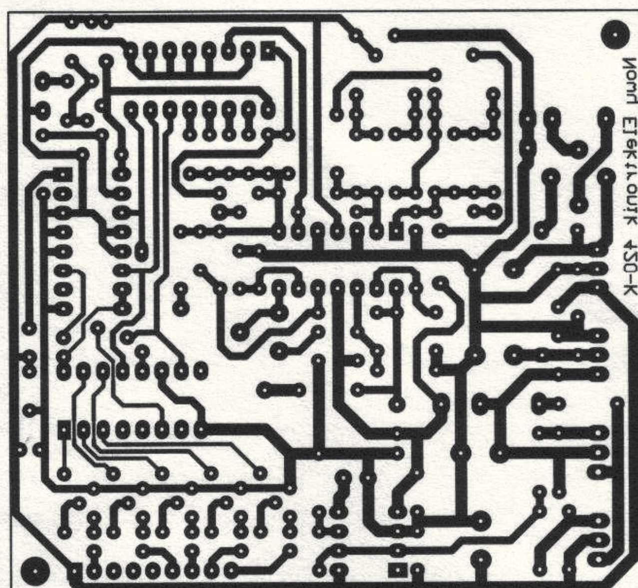


(439-k) Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

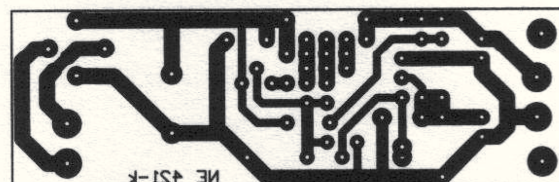


(436-k) MINIMAX wzmacniacz do wszystkiego

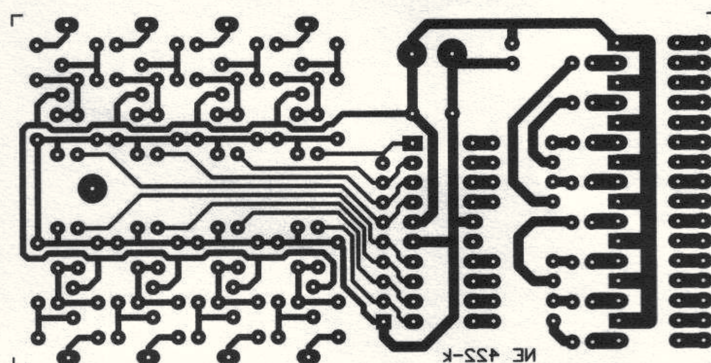
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



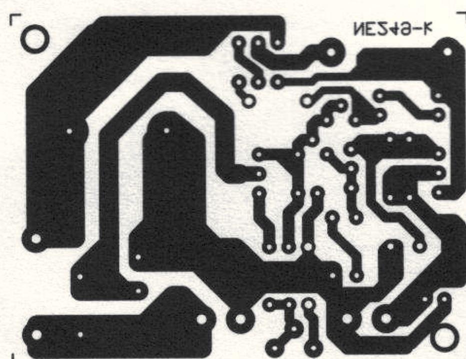
(420-k) Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus



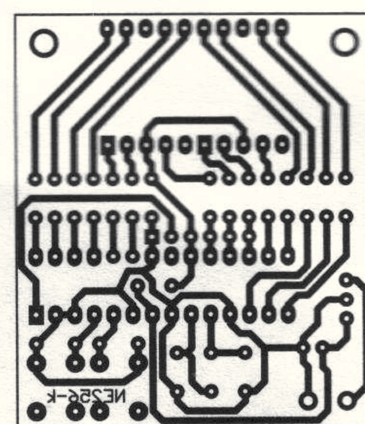
(421-k) Zasilacze 6 w 1



(422-k) Przełącznik sensorowy



(249-k)Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny



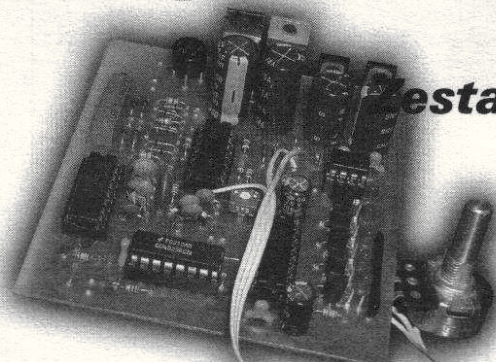
(256-k)Miernik refleksu dla kierowców

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus



Zestaw 420-k

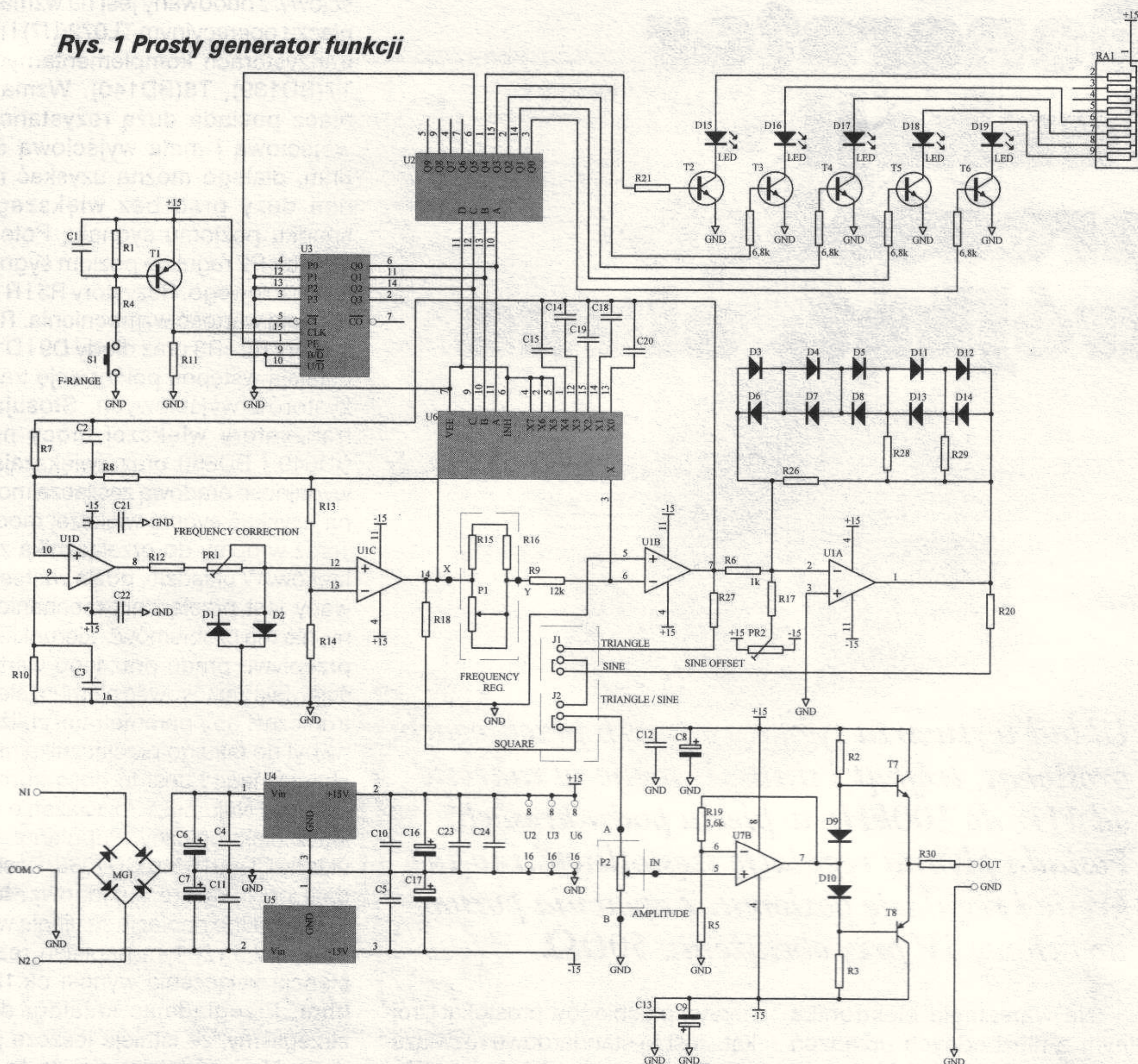
Układ wytwarza sygnały o trzech przebiegach: prostokąt, trójkąt i sinus. Pracuje w zakresie od 1Hz do 100kHz w pięciu podzakresach. Posiada płynną regulację częstotliwości w zakresie i regulację poziomu. Zapewnia poziom wyjściowy 5V przy obciążeniu 500Ω.

Na warsztacie elektronika jednym z niezbędnych urządzeń jest generator funkcyjny. Można go kupić lub zrobić samemu. Jest wiele rozwiązań. W zależności od potrzeb i aspiracji może to być prosty lub skomplikowany przyrząd. Na łamach czasopism elektronicznych prezentowane były schematy generatorów. Podczas budowy ich problem stanowi przełącznik zakresów. Zazwyczaj jest to przełącznik mechaniczny obrotowy lub isostat zależny. Powoduje on zwiększenie rozmiarów płytki lub wydłuża połączenia, co nie jest korzystne. Postanowiliśmy rozwiązać ten problem i zbudowaliśmy prosty generator z przełącznikiem elektronicznym.

Budowa i działanie

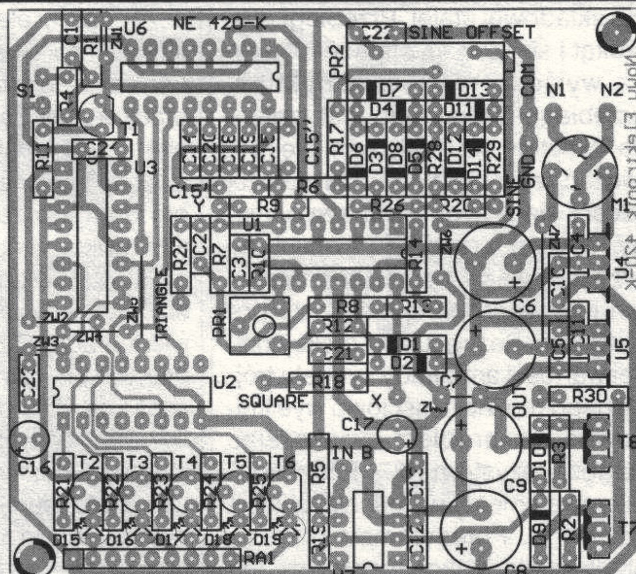
Układ skonstruowany jest na bazie wzmacniaczy operacyjnych. Jego podstawową częścią jest generator przebiegów prostokąt i trójkąt. Jest to standardowe rozwiązanie. Działa na zasadzie ładowania i rozładowania kondensatora określonym prądem. W momencie osiągnięcia określonej wartości napięcia na kondensatorze zmieniany jest kierunek przepływu prądu na komparatorze i w ten sposób zamyka się cykl. Sygnał prostokątny pobierany jest z wyprowadzenia 14(U1), a trójkątny z 7(U1).W układzie podstawowym generatora wytwarzane są przebiegi: prostokątny i trójkątny. Przebieg sinus tworzony jest w aproksymatorze z przebiegu trójkątnego. Przebieg ten nie jest zbliżony do sinus. Jest to trójkąt o wygładzonym wierzchołku. Przebieg ten jest satysfakcjonujący dla prostych zastosowań. Wszystkie sygnały powinny być buforowane, aby nie obciążać wyjść wzmacniaczy operacyjnych. Do tego celu służy wzmacniacz wyjściowy. Zbudowany jest na wzmacniaczu operacyjnym TL072(U7) i na tranzystorach komplementarnych T7(BD139), T8(BD140). Wzmacniacz posiada dużą rezystancję wejściową i małą wyjściową 50 ohm, dlatego można uzyskać na nim duży prąd bez większego spadku poziomu sygnału. Potencjometr P2 reguluje poziom sygnału wejściowego. Rezystory R5 i R19 ustalają wartość wzmocnienia. Rezystory R2 i R3 oraz diody D9 i D10 ustalają wstępną polaryzację tranzystorów wyjściowych. Stosując tranzystory większej mocy np. BD649 i BD650 oraz zwiększając wydajność prądową zasilacza można uzyskać sygnał większej mocy.

Teraz wróćmy do przełącznika zakresów. W układzie, gdzie zastosowany jest przełącznik mechaniczny, nie ma problemów z kierunkiem przepływu prądu oraz jego wartością. Jaki zastosować element elektroniczny, aby parametrami zbliżony był do takiego przełącznika mechanicznego? Jest to dość trudne pytanie. Najtańsze rozwiązanie to klucz elektroniczny. Popularne są układy CD4016 lub CD4066. Posiadają po 4 klucze analogowe. Ich maksymalne napięcie zasilania wynosi 15V. Przy tym napięciu rezystancja załączenia wynosi ok.125 ohm. Przeglądając katalogi dostrzegliśmy, że istnieje jeszcze jeden układ nadający się do tego celu. Jest nim de/multiplexer analogowy CD4051. Posiada on 8 wejść i wspólne wyjście, a więc można stworzyć więcej zakresów niż w CD4066. W naszym przypadku tak właśnie jest. Oprócz tego przy napięciu zasilania 15V posiada on o wiele mniejszą rezystancję niż klucze CD4066, a mianowicie ok.30 ohm, tak przynajmniej podaje producent. Chińskie produkty nie trzymają parametrów, ale i tak w porównaniu z kluczami mają mniejszą rezystancję. Tak więc naszym przełącznikiem jest U6(CD4051). Wyjście (PIN3) jest podłączone do wyprowadzenia 6(U1). Kondensatory zakresów podłączone są do wyprowadzenia 7(U1) i wyprowadzeń U6. Numery pin'ów zakresów to kolejno 13, 14, 15, 12, i 1. Wyprowadzenia X5, X6, X7, INH i VEE podłączo-



Rys. 1 Prosty generator funkcji

ne są do stanu niskiego. Wyboru zakresu dokonuje się w kodzie BCD na liniach A, B, C. Linie te sterowane są z licznika U3(CD4029). Licznik skonfigurowany jest tak, aby liczył w górę i binarnie. Wszystkie wejścia równoległe P0..P3 podłączone są do stanu niskiego. Na wejście CLK podawane są impulsy. W takt pojawiania się impulsów wartość licznika rośnie i zmieniają się stany wyjść, które sterują adresami U6. Wykorzystywane są 3 linie adresowe Q0..Q2. Dodatkowo do wyświetlania pozycji przełącznika zastosowano U2(CD4028). Jest to dekoder BCD na 1 z 10. Wykorzystuje on trzy adresy A, B, C. Adres D podłączony jest do stanu niskiego. Dekoder pracuje jako 1 z 8. Do pierwszych pięciu wyjść podłączone są diody LED sterowane tranzystorami, ponieważ obciążalność wyjść układu CMOS jest zbyt mała, aby podłączyć LED bezpośrednio. Wyjście szóste (Q5) podłączone jest do wejścia PE(U3). Jest to wejście PRESET ENABLE czyli wpis równoległy. Na początku na tym wyprowadzeniu jest stan niski. W takt przychodzenia impulsów zmienia się kolejno pozycja na U2 i kiedy pojawia się na Q5 stan wysoki, powoduje wpis do licznika wartości 0, co powoduje powrót do pozycji początkowej. W ten sposób stworzony został cykliczny przełącznik modulo 5, który przełącza jednym przyciskiem pięć zakresów. Sygnał CLK dostarczany jest z układu formowania impulsów. Składa on się z R1, R4, R11, C1, T1 i S1. Ponieważ układy CMOS zasilane są napięciem 15V, to poziom wyzwalania wejścia CLK jest dość wysoki. Musi mieć też odpowiedni czas trwania. Czas ten zapewnia R4 i C1. R1 służy do rozładowania kondensatora pomiędzy kolejnymi impulsami. Rezystor R11 zabezpiecza wejście przed zakłóceniami. Wynika to z dokumentacji układów CMOS, że wszystkie niewykorzystane wejścia powinny być podłączone do stanu niskiego lub wysokiego w zależności od logiki. Mogą być podłączone przez rezystor, ponieważ ich rezystancja wewnętrzna jest wysoka. Przełącznikiem zakresów jest S1. Jak do tej pory nie udało się rozwiązać we właściwy sposób (elektroniczny i tani) przełącznika rodzaju przebiegu i regulacji częstotliwości. Innym sposobem sterowania multiplexerem może być mały procesor np. AT89C2051, ale do nie-



Rys.2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

go potrzebny jest odpowiedni program, który związany jest z wyprowadzeniami, a więc i z konstrukcją płytki. Nie każdy chce korzystać z gotowego rozwiązania, a tylko z jego części, dlatego postanowiliśmy nie ograniczać możliwości. Elementy oznaczone na schemacie linią przerywaną nie są umiejscowione na płytce. Całość zasilana jest napięciem symetrycznym +/-15V ze stabilizatorów U4 i U5. Kondensatory C8 i C9 umiejscowione są blisko wzmacniacza wyjściowego, aby uniknąć zniekształceń. Stabilizatory zasilane są przez mostek prostowniczy z dwóch uzwojeń transformatora prądu zmiennego. Wartość napięcia zmiennego nieobciążonego uzwojenia wynosi ok.18V tak, aby nie przekroczyć napięcia przebicia kondensatorów C6 i C7, które są na napięcie 25V. Wynika to z obliczeń 18V[uzwojenie] - (2 * 0.5V)[spadek na diodach] * (1.41)[pierwiastek z 2] = 24V[napięcie stałe].

Montaż i uruchomienie

Montowanie układu najlepiej rozpocząć od sprawdzenia płytki. Następnie lutujemy zwory. Kolejnym etapem jest umieszczenie ele-

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 10k
R2 - 10k
R3 - 10k
R4 - 1k
R5 - 1k
R6 - 1k
R7 - 8.2k
R8 - 12k
R9 - 12k
R10 - 6,2k
R11 - 100k
R12 - 4,7k
R13 - 6.2k
R14 - 1.5k
R15 - 820k
R16 - 510k
R17 - 510k
R18 - 3,6k
R19 - 3,6k
R20 - 3,6k
R21 - 6,8k
R22 - 6,8k
R23 - 6,8k
R24 - 6,8k
R25 - 6,8k
R26 - 2,4k
R27 - 10
R28 - 3,9k
R29 - 2,4k
R30 - 51/0,25W

Kondensatory:
C1 - 220nF
C2 - 68pF
C3 - 1nF
C4 - 330nF
C5 - 100nF
C6 - 1000μF/25V
C7 - 1000μF/25V
C8 - 1000μF/16V
C9 - 1000μF/16V
C10 - 100nF
C11 - 330nF
C12 - 100nf
C13 - 100nF
C14 - 82nF
C15 - 820nF lub 680nF+100nF + 56nF lub 680nF + 150nF
C16 - 100μF/16V
C17 - 100μF/16V
C18 - 820pF
C19 - 8,2nF
C20 - 82pF
C21 - 100nF
C22 - 100nF
C23 - 100nF
C24 - 100nF

Półprzewodniki:
D1 - 1N4148
D2 - 1N4148
D3 - 1N4148
D4 - 1N4148
D5 - 1N4148
D6 - 1N4148
D7 - 1N4148
D8 - 1N4148
D9 - 1N4148
D10 - 1N4148
D11 - 1N4148
D12 - 1N4148
D13 - 1N4148
D14 - 1N4148
D15 - LED
D16 - LED
D17 - LED
D18 - LED
D19 - LED
T1 - BC547
T2 - BC547
T3 - BC547
T4 - BC547
T5 - BC547
T6 - BC547
T7 - BD139
T8 - BD140
MG1 - RB152

Układy scalone:
U1 - TL074
U2 - CD4028
U3 - CD4029
U4 - 7815
U5 - 7915
U6 - CD4051
U7 - TL072

Inne:
RA1 - 1k
PR1 - CA6V252 (2,5k)
PR2 - POT-43P104 (100k)
P1 - 470k
P2 - 10k
J1 - przełącznik dwupozycyjny
J2 - przełącznik dwupozycyjny
S1 - SW1
Płytka - 420-K

mentów stabilizatorów i mostka prostowniczego. Następnie podłączamy napięcie zmienne z dwóch uzwojeń transformatora i sprawdzamy wartości napięć stałych na wyjściach stabilizatorów +/- 15V. Nie należy podłączać napięcia większego niż 18V. Teraz montujemy część cyfrową (wszystkie układy CMOS [3]) oraz elementy układu formowania impulsów: R1, R4, R11, C1, T1, a także elementy sygnalizacji czyli tranzystory T2..T6, R21..R25, D15..D19 i RA1. Przełącznik S1 montujemy na przewodach. Po podłączeniu napięcia zasilania powinna zaświecić się dioda D19. Naciskając przełącznik powinny zaświecić się kolejne diody LED. Zawsze jedna. Można przy pomocy omomierza zbadać wartość rezystancji multiplexera (U6) pomiędzy wyjściem (3) i aktualnie załączonym wejściem. Kiedy przełącznik działa poprawnie, można przystąpić do lutowania elementów generatora podstawowego. Potencjometr P1 służący do regulacji częstotliwości wraz z równolegle przylutowanymi rezystorami R15 i R16 należy przylutować na przewodach do punktów X i Y, jak to jest na schemacie. Dobrze, gdy przewody są ekranowane. Mając oscyloskop możemy obejrzeć przebiegi na wyjściach i miernikiem częstotliwości zmierzyć jej wartość. Przy pomocy potencjometru PR1 można przeprowadzić korekcję częstotliwości. Dobierając kondensatory w przełączniku zakresów można dostroić częstotliwość zakresu. Wartości kondensatorów przełącznika zakresów są tak dobrane, że po włączeniu napięcia zasilania włącza się zakres częstotliwości najwyższy, jako pierwszy. Zmieniając kolejność wartości tychże kondensatorów możemy odwrócić sytuację. Ze względu na miejsce na płytce, wybrano taką kolejność podłączenia. Kondensatory powinny być nieelektrolityczne. Ze względu na trudny do nabycia kondensator nieelektrolityczny C15 (820nF) złożono go z kilku o mniejszych wartościach, a miejsca ich oznaczono na płytce jako C15, C15', C15". Następnie montujemy elementy aproksymatora. Potencjometrem PR2 regulujemy przesunięcie składowej stałej. Przebiegi prostokąt i sinus mają stałą amplitudę na wyjściu. Wartość amplitudy przebiegu trójkątnego jest zmienna. Niestety nie udało nam się rozwiązać tego problemu i w dalszej części, kiedy sygnał jest wzmacniany, na tym przebiegu pojawi się przesterowanie, ponieważ sygnał ten jest nieproporcjonalny do pozostałych. Rezygnując z maksymalnej wartości amplitudy sygnału trójkątnego można częściowo wyeliminować ten problem zwiększając wartość rezystora R27. Teraz montujemy elementy wzmacniacza wyjściowego. Potencjometr P2 oraz przełączniki funkcji montujemy na przewodach tak, jak pokazano na schemacie. Zmieniając wartość rezystorów R18, R20, R27 oraz R5 i R19 można uzyskać większą wartość amplitudy sygnału wyjściowego. Należy jednak pamiętać, że przy wyższych wartościach napięcia rośnie wartość prądu, a tym samym i wartość mocy wydzielanej na elementach w postaci ciepła. Właściwe jest wtedy przykręcenie małych radiatorów aluminiowych do tranzystorów końcowych i do stabilizatorów, pamiętając o tym, że ich metalowe części obudów nie mogą mieć połączenia galwanicznego pomiędzy sobą, ponieważ występują na nich różne wartości potencjałów. Diody sygnalizacyjne LED zostały umieszczone na brzegu płytki. Profilując je odpowiednio można dostosować usytuowanie płytki w obudowie.

Generator funkcyjny znajduje zastosowanie na warsztacie przy konstrukcji i badaniu urządzeń typu wzmacniacze, filtry, przetwornice, generatory PWM i mierniki. Zaobserwowano, że jest on spotykany jako źródło prądu zmiennego w urządzeniach leczniczych medycyny niekonwencjonalnej. Podłączając do niego odpowiednie przetworniki można obserwować wpływ częstotliwości na inne organizmy np. komary. Dodatkowo wzmacniając sygnał i podłączając do niego elektryczne źródło światła np. żarówkę, przy małych częstotliwościach można stworzyć efekt stroboskopu. Tak więc widać, że generator ma bardzo szerokie zastosowanie.

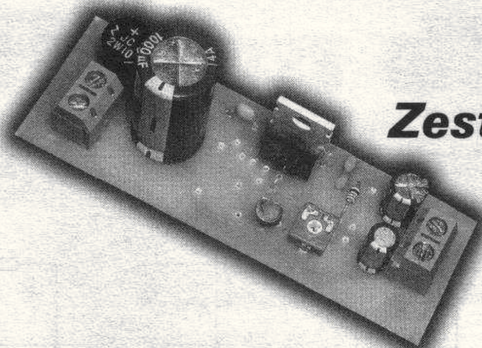
Każdy elektronik, nawet amator doskonale wie, że urządzenia elektroniczne, aby działać, potrzebują do pracy energii. Zazwyczaj jest nią prąd elektryczny, a najczęściej stały. Wydaje się to banalne, ale niestety zrobienie dobrego zasilacza jest rzeczą skomplikowaną. Układy elektroniczne niespecjalizowane wymagają niskich napięć zasilania i pobierają niewiele prądu. Oczywiście bez szczególnych przypadków. Są to napięcia rzędu od kilku do 50V i prąd ok.1A. Jeżeli wykonuje się dużą ilość projektów, to do każdego potrzebny jest zasilacz. Czasami mamy urządzenie gotowe, ale nie mamy zasilacza. Można go kupić, ale nie wiemy czy spełni nasze wymagania, dopóki nie zmierzymy jego parametrów. Elektronik ma tę możliwość, że potrafi sam skonstruować zasilacz i my tu wkraczamy do akcji z pomocą. Jeżeli chcesz mieć właściwe źródło zasilania, skorzystaj z naszych rad. Oto trzy sposoby na prosty zasilacz stabilizowany.

Budowa i działanie

Nazwa zasilacz brzmi niejednoznacznie. Można wykonać go w różny sposób, stosując różne elementy. Istnieją stabilizatory jako układy scalone produkowane na określone napięcia i o określonej biegunowości. Nawet te, potrzebują do pracy dodatkowych elementów zewnętrznych. Najtańsze i najpopularniejsze są to LM317(dodatni) i LM337(ujemny). Pracują one w zakresie do 40V. Ich napięcie wyjściowe może być regulowane w zakresie od 1.2 do 37V. Prąd obciążenia to max.1.5A, a moc strat 20W (z radiatorem). Inne stabilizatory scalone, to LM78xx (dodatni) i LM79xx (ujemny). Są dedykowane dla określonych napięć, a mianowicie 5V, 5.2V, 6V, 8V, 8.5V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 20V i 24V. Ich prąd obciążenia to max.1,5A, a dla wersji 78Sxx to 2A, moc strat 13W(z radiatorem). Każdy z nich posiada tolerancję od nominału, dlatego aby uzyskać określoną wartość, należy zastosować kilka elementów dodatkowych do korekcji tej wartości. Na rysunku 1 przedstawiono podstawowe konfiguracje układów stabilizatorów scalonych.

Jest jeszcze inny sposób na zasilacz - elementy dyskretne, głównie właściwości tranzystora. Zazwyczaj źródłem

Zasilacze 6 w 1



Zestaw 421-k

Układ stabilizuje napięcie stałe. Zakres stabilizowanego napięcia jest definiowany przez użytkownika doborem wartości elementów. Założeniem jest max. 35V i pobór prądu do 1,5A. Rozwiązanie przedstawia trzy dodatnie i trzy ujemne sposoby realizacji stabilizatora. Dwa na układach scalonych i jedno na tranzystorze.

prądu dla stabilizatora jest napięcie zmienne z wtórnego uzwojenia transformatora sieciowego. W takim przypadku potrzeby jest prostownik oraz kondensatory filtrujące. W naszym zasilaczu wszystkie niezbędne elementy znajdują się na jednej małej płytce. Została zaprojektowana tak, aby można było zastosować wszystkie trzy metody. Znajdują się na niej zwory dopasowujące doprowadzenie napięć do odpowiednich wyprowadzeń, ponieważ w każdym z elementów są one różne. Płytka ma zastosowanie dla stabilizatorów napięć dodatnich i ujemnych. Umiejscowienie dodatkowych elementów zewnętrznych jest tak dobrane, aby pokrywało trzy metody. Nie wszystkie elementy montuje się dla każdego rodzaju. Generalnie rzecz biorąc każdy z rodzaju posiada na wejściu mostek prostowniczy dwupołówkowy MG1, kondensatory filtrujące C1 i C2, element stabilizujący - układ scalony lub tranzystor, elementy regulacyjne i na wyjściu kondensatory filtrujące C4 i C5. Potencjometrem PR1 dokonujemy korekcji wartości napięcia wyjściowego.

Montaż i uruchomienie

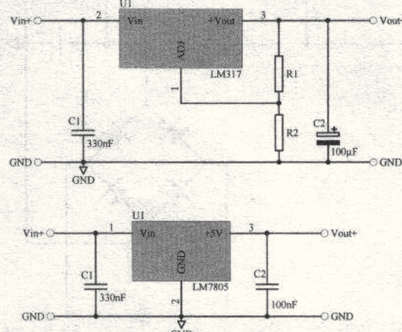
W zależności od dostępności elementów i zapotrzebowania, decydujemy się na konkretne rozwiązanie i wybieramy rodzaj zasilacza. Ustalamy jakie napięcie wyjściowe nas interesuje. Jest 9 zwor, którymi dopasowujemy typ zasilacza. Te zwory lutujemy najpierw, ponieważ wysokość pozostałych elementów powoduje utrudniony dostęp. Opis wyprowadzeń dla każdego z elementów stabilizujących jest różny i tak dla:

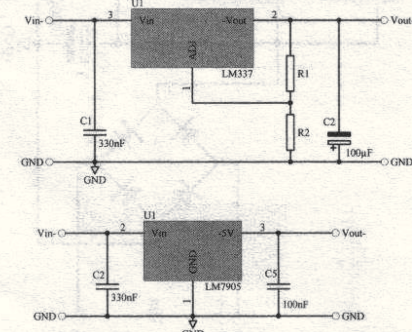
stabilizatorów scalonych:

LM317 1-ADJ, 2-IN, 3-OUT
LM337 1-ADJ, 2-OUT, 3-IN
LM78xx 1-IN, 2-GND, 3-OUT
LM79xx 1-GND, 2-IN, 3-OUT

tranzystory np.

BD911 1-B, 2-C, 3-E
BD912 1-B, 2-C, 3-E
BD649 1-B, 2-C, 3-E
BD650 1-B, 2-C, 3-E





Rys. 1 Podstawowe konfiguracje wykorzystanych stabilizatorów

Dla ułatwienia ponumerujemy wyprowadzenia elementów stabilizujących licząc kolejno od strony mostka prostowniczego jako 1, 2 ,3 niezależnie od numeracji, która występuje w dokumentacjach firmowych użytych elementów.
Opiszemy po kolei montaż każdego typu:

Dla napięć dodatnich

z wykorzystaniem układu LM317
montujemy zwory ZW1 pomiędzy ścieżką napięcia wejściowego i wyprowadzeniem 2; ZW2 pomiędzy ścieżką napięcia wyjściowego i wyprowadzeniem 3; ZW4, ZW7, ZW8; elementy R1 i D2 do ścieżki napięcia wyjściowego

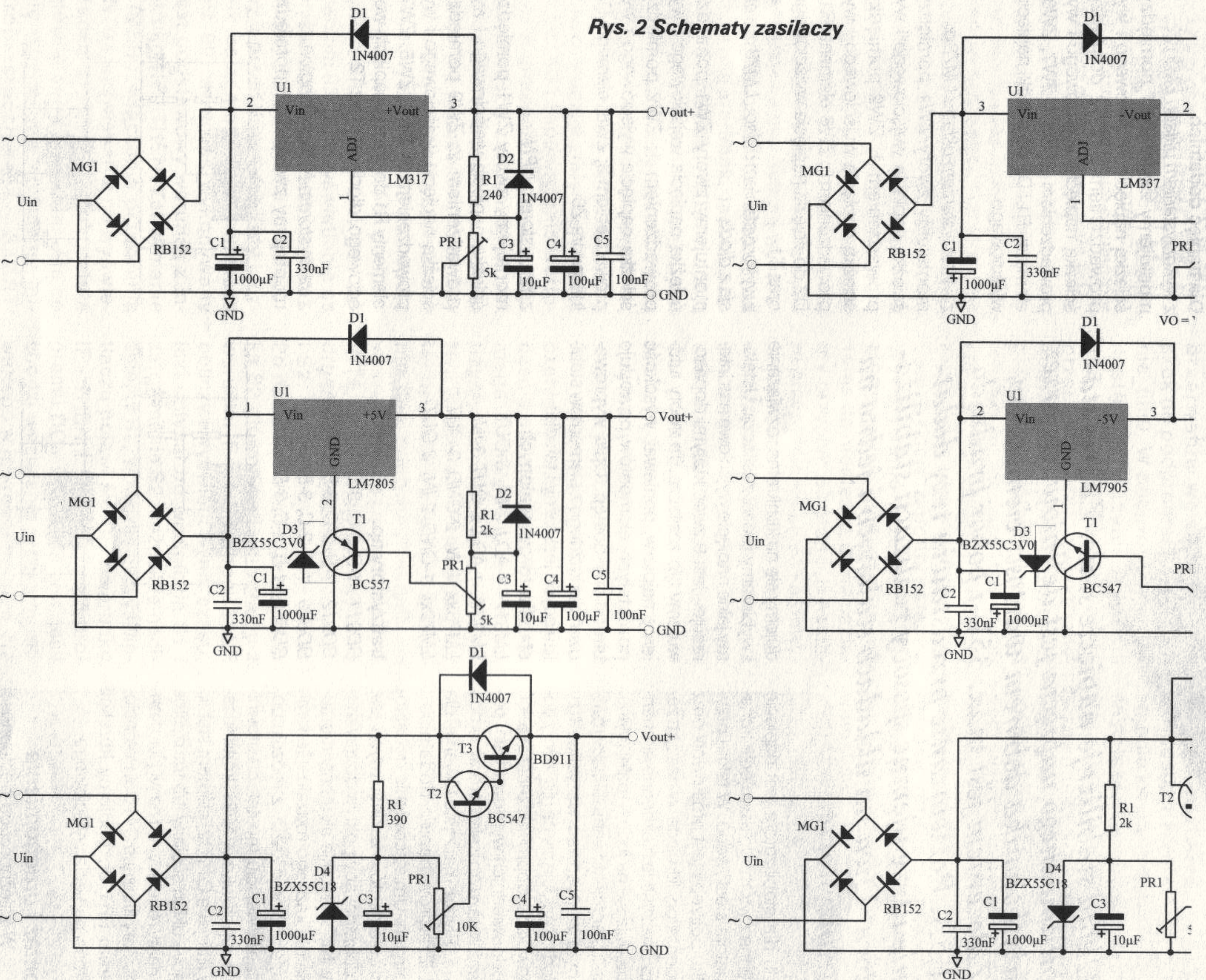
z wykorzystaniem układu LM78xx
montujemy zwory ZW1 pomiędzy ścieżką napięcia wejściowego i wyprowadzeniem 1; ZW2 pomiędzy ścieżką napięcia wyjściowego i wyprowadzeniem 3; ZW6 elementy R1 i D2 do ścieżki napięcia wyjściowego oraz T1

z wykorzystaniem układu LM78xx wersja z diodą
montujemy zwory ZW1 pomiędzy ścieżką napięcia wejściowego i wyprowadzeniem 1; ZW2 pomiędzy ścieżką napięcia wyjściowego i wyprowadzeniem 3; ZW6; elementy D3 lub zwora Z9

z tranzystorem NPN
montujemy zwory ZW1 pomiędzy ścieżką napięcia wejściowego i wyprowadzeniem 2; ZW2 pomiędzy ścieżką napięcia wyjściowego i wyprowadzeniem 3; ZW3, ZW5, ZW7; elementy R1 do ścieżki napięcia wejściowego, dioda D4 oraz T2

z tranzystorem NPN Darlington
montujemy zwory ZW1 pomiędzy

Rys. 2 Schematy zasilaczy



Wartość elementów stabilizatora napięcia dodatniego

WER.z LM317	WER. z LM78xx	WER. Z TRANZYSTOREM
Rezystor:	**Rezystor:**	**Rezystor:**
R1 - 240	R1 - 2k	R1 - 390
Kondensatory:	**Kondensatory:**	**Kondensatory:**
C1 - 1000μF/50V	C1 - 1000μF/50V	C1 - 1000μF/50V
C2 - 330nF	C2 - 330nF	C2 - 330nF
C3 - 10μF/50V	C3 - 10μF/50V	C3 - 10μF/50V
C4 - 100μF/25V	C4 - 100μF/25V	C4 - 100μF/25V
C5 - 100nF	C5 - 100nF	C5 - 100nF
Półprzewodniki:	**Półprzewodniki:**	**Półprzewodniki:**
D1 - 1N4007	D1 - 1N4007	D1 - 1N4007
D2 - 1N4007	D2 - 1N4007	D4 - BZX55C18
U1 - LM317	D3 - BZX55C3V0	MG1 - RB152
MG1 - RB152	U1 - LM7812	T2 - BC547
	MG1 - RB152	T3 - BD911
	T1 - BC557	
Inne	**Inne**	**Inne**
PR1 - CA6V/H502 (5k)	PR1 - CA6V/H502 (5k)	PR1 - CA6V/H103 (10k)
Z1 - ARK2	Z1 - ARK2	Z1 - ARK2
Z2 - ARK2	Z2 - ARK2	Z2 - ARK2

Wartość elementów stabilizatora napięcia ujemnego

WER.z LM337	WER.z LM79xx	WER. Z TRANZYSTOREM
Rezystor:	**Rezystor:**	**Rezystor:**
R1 - 240	R1 - 2k	R1 - 390
Kondensatory:	**Kondensatory:**	**Kondensatory:**
C1 - 1000μF/50V	C1 - 1000μF/50V	C1 - 1000μF/50V
C2 - 330nF	C2 - 330nF	C2 - 330nF
C3 - 10μF/50V	C3 10μF/50V	C3 - 10μF/50V
C4 - 100μF/25V	C4 - 100μF/25V	C4 - 100μF/25V
C5 - 100nF	C5 - 100nF	C5 - 100nF
Półprzewodniki:	**Półprzewodniki:**	**Półprzewodniki:**
D1 - 1N4007	D1 1N4007	D1 - 1N4007
D2 - 1N4007	D2 1N4007	D4 - BZX55C18
U1 - LM337	D3 - BZX55C3V0	MG1 - RB152
MG1 - RB152	U1 LM7912	T2 - BC557
	MG1 - RB152	T3 - BD912
	T1 - BC547	
Inne	**Inne**	**Inne**
PR1 - CA6V/H502 (5k)	PR1 - CA6V/H502 (5k)	PR1 - CA6V/H103 (10k)
Z1 - ARK2	Z1 - ARK2	Z1 - ARK2
Z2 - ARK2	Z2 - ARK2	Z2 - ARK2

ścieżką napięcia wejściowego i wyprowadzeniem 2; ZW2 pomiędzy ścieżką napięcia wyjściowego i wyprowadzeniem 3; ZW4, ZW5, ZW7; elementy R1 do ścieżki napięcia wejściowego i dioda D4.

Dla każdego typu montujemy mostek MG1, C1, C2, C3, PR1, D1, C4 i C5 zgodnie z oznaczeniem elementów na płytce i schemacie

Dla napięć ujemnych

z wykorzystaniem układu LM337 montujemy zwory ZW1 pomiędzy ścieżką napięcia wejściowego i wyprowadzeniem 3; ZW2 pomiędzy ścieżką napięcia wyjściowego i wyprowadzeniem 2; ZW4, ZW7, ZW8 ; elementy R1 i D2(przeciwny kierunek polaryzacji) do ścieżki napięcia wyjściowego

z wykorzystaniem układu LM79xx montujemy zwory ZW1 pomiędzy ścieżką napięcia wejściowego i wyprowadzeniem 2; ZW2 pomiędzy ścieżką napięcia wyjściowego i wyprowadzeniem 3; ZW4; elementy R1 i D2 (przeciwny kierunek polaryzacji) do ścieżki napięcia wyjściowego oraz T1

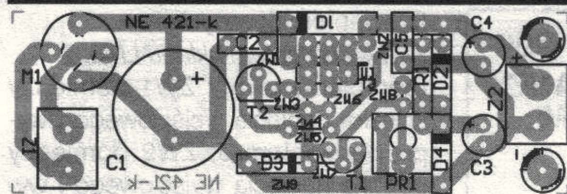
z wykorzystaniem układu LM79xx wersja z diodą montujemy zwory ZW1 pomiędzy ścieżką napięcia wejściowego i wyprowadzeniem 2; ZW2 pomiędzy ścieżką napięcia wyjściowego i wyprowadzeniem 3; ZW4; elementy D3(przeciwny kierunek polaryzacji) lub zwora Z9

- z tranzystorem PNP montujemy zwory ZW1 pomiędzy ścieżką napięcia wejściowego i wyprowadzeniem 2; ZW2 pomiędzy ścieżką napięcia wyjściowego i wyprowadzeniem 3; ZW3, ZW5, ZW7; elementy R1 do ścieżki napięcia wejściowego, dioda D4 (przeciwny kierune polaryzacji) oraz T2

z tranzystorem PNP Darlington montujemy zwory ZW1 pomiędzy ścieżką napięcia wejściowego i wyprowadzeniem 2; ZW2 pomiędzy ścieżką napięcia wyjściowego i wyprowadzeniem 3; ZW4, ZW5, ZW7; elementy R1 do ścieżki napięcia wejściowego i dioda D4 (przeciwny kierunek polaryzacji)

Dla każdego typu montujemy mostek MG1, C1, C2, C3, R1, PR1, D1, D2, C4 i C5 zgodnie ze schematem, a odwrotnie, niż oznaczenie elementów na płytce

Uwaga!
Niewłaściwe podłączenie zwor może doprowadzić do uszkodzenia ele-



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

mentów.

Teraz należy dobrać wartości elementów regulacyjnych.

Dla wersji LM317 i LM337
Według podstawowego schematu aplikacyjnego dokumentacji firmowej wzór na obliczenie parametrów zewnętrznych wygląda tak:
*VO=VREF 1(R2 /R1)+(IADJ*R2)*
gdzie:
Vo - napięcie wyjściowe,
Vref - wartość wewnętrznego źródła napięcia referencyjnego, które wynosi 1,25V,
R1 i R2 - wartości rezystorów zewnętrznych,
IADJ - wartość prądu płynącego przez rezystory i wyprowadzenie ADJ.
Jak widać wzór jest skomplikowany i należałoby go przekształcić, aby uzyskać odpowiednie parametry. Przyglądając się pozostałym aplikacjom można zauważyć, że producent w większości przypadków stosuje wartość rezystora R1 jako 240Ω, a R2 co w naszym przypadku jest PR1 z zakresu do 5k.
Sprawdziliśmy to i rzeczywiście można uzyskać cały zakres regulacji.

Dla wersji LM78xx i LM79xx
Należy pamiętać, że w tym układzie możemy ustalić wartość napięcia nominalną lub wyższą, niż wynika to z opisu elementu. Użyjmy dla przykładu LM7812. Chcemy mieć napięcie wyjściowe 15V. Powinniśmy znać wzmocnienie tranzystora T1, ale załóżmy, że ma on 100, to aby prąd kolektora posiadał wartość ok.200mA, prąd bazy musi wynosić ok.2mA.
Wartość sumarycznej rezystancji dzielnika wynosi R1+PR1 = U/Ib czyli 15/0,002 co daje 7,5k. Stosunek R1:PR1 powinien wynosić 2:5. Zatem R1 można zastosować wartość 2k, a PR1 5k. W rozwiązaniu z diodą Zenera zamiast tranzystora nie montujemy pozostałych elementów. Należy pamiętać, że wartość diody powinna być niewielka. Tylko tyle, co potrzeba do korekcji napięcia. Diody Zenera mają też rozbieżność w parametrach. Należy ją dobrać eksperymentalnie.

Dla wersji z tranzystorem
Dioda Zenera jest tu elementem stabilizacyjnym. Jej wartość musi być mniejsza, niż napięcie wejściowe i większa, niż napięcie wyjściowe. Zakładamy, że napięcie wyjściowe ma wynosić 15V, to napięcie wejściowe musi być co najmniej o 5V wyższe czyli ok.20V.
Niech wynosi 22V (prąd stały). Wartość napięcia diody Zenera będzie wynosić ((22V - 15V) / 2) + 15V czyli 18V. Wartość prądu dla diody Zenera niech wynosi ok.10mA. Wartość rezystora R1 wyniesie wtedy (22V - 18V) / 0,010A czyli 400Ω. Wartość prądu bazy tranzystora T2, podobnie jak w wersji z układami scalonymi czyli 2mA. Wartość PR1 wyniesie 18V / 0,002A = 9k czyli można zastosować potencjometr 10k. Jeżeli rezygnujemy z potencjometru, korzystając tylko z właściwości diody Zenera, wartość rezystora R1 możemy zwiększyć tak, aby przez diodę Zenera płynął mniejszy prąd.
Należy pamiętać, że pierwsze dwa sposoby mają ograniczenia napięć i poboru prądu, ale są bardziej stabilne, natomiast trzeci sposób ma zaletę większej wartości napięć i pobieranego prądu. We wszystkich przypadkach, gdy wartość pobieranego prądu przekracza 300mA, należy stosować radiator odprowadzający ciepło. Bez niego elementy mogą ulec uszkodzeniu. W pierwszym przypadku wartość maksymalna napięcia wejściowego nie powinna przekraczać 40V. W drugim przypadku dla różnych wartości stabilizatorów wartość napięcia wejściowego jest różna i tak: od 7x05..7x12 = 25V, 7x15 = 30V, 7x18 = 33, 7x20 = 35 i 7x24 = 38V. Dla tranzystorów wartość ta jest o wiele większa. Mamy tu na myśli wartość napięcia stałego.

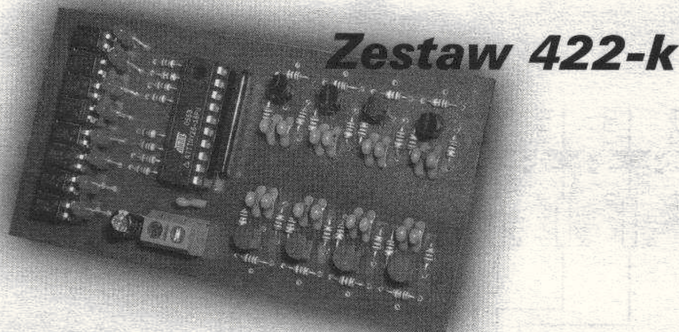
UWAGA!!!
W spisie elementów ich wartości dobrane zostały dla napięcia wyjściowego 15V.

Urządzenia elektryczne i elektroniczne bardzo często wykonują kilka funkcji lub posiadają ustawiane parametry pracy. Do komunikacji z urządzeniem wykorzystywana jest klawiatura składająca się z przełączników. Jest kilka typów przełączników. Podziału można dokonać w zależności od rodzaju styku i sposobu przełączania. Istnieją przełączniki mechaniczne z bezpośrednim przełączaniem, pojemnościowe, indukcyjne, magnetyczne i inne. Bywają przełączniki pojedyncze lub zespolone. W każdym z nich istnieje przycisk, który zamienia ruch na impuls elektryczny. Istnieją sytuacje, a szczególnie podczas projektowania układów elektronicznych, kiedy rozmiary płytki podyktowane są wielkością przełącznika.
Zachodzi także potrzeba przełączania sygnałów elektrycznych bez odniesienia napięć zasilających, czy bieguna wspólnego (MASA). Jakiś czas temu próbowaliśmy znaleźć rozwiązanie, aby zastosować je w generatorze jako przełącznik podzakresów. Dopiero teraz pojawił się pomysł na rozwiązanie tego problemu. Wypadło na przełącznik sensorowy.

Budowa i działanie

Urządzenie jest dość proste w konstrukcji. Przełączniki sensorowe, czyli dotykowe bezpośrednie, działają najczęściej jako detektory ładunku lub wzmacniacze prądu stałego, posiadające dwie płytki kontaktowe. W naszym przypadku postanowiliśmy wykorzystać jeszcze inne zjawisko, a mianowicie zjawisko radiacji fal elektromagnetycznych. Człowiek jest organizmem żywym. Zawiera w swoim ciele wodę i rozpuszczone w niej jony związków chemicznych, co powoduje że przez ciało przepływa prąd elektryczny. Ciało posiada także określone rozmiary. W ten sposób staje się anteną zbierającą z przestrzeni fale elektromagnetyczne, które zamieniane są na zmienny prąd elektryczny o niewielkiej wartości.
Częstotliwość tego prądu jest wy-

Przełącznik sensorowy



Zestaw 422-k

Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielonych galwanicznie. Działa na dotyk i nie posiada elementów mechanicznych. Pracuje w trzech trybach: zależnym, niezależnym i sekwencyjnym. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętywane są wartości ustawionego trybu i stan bieżący przełącznika.

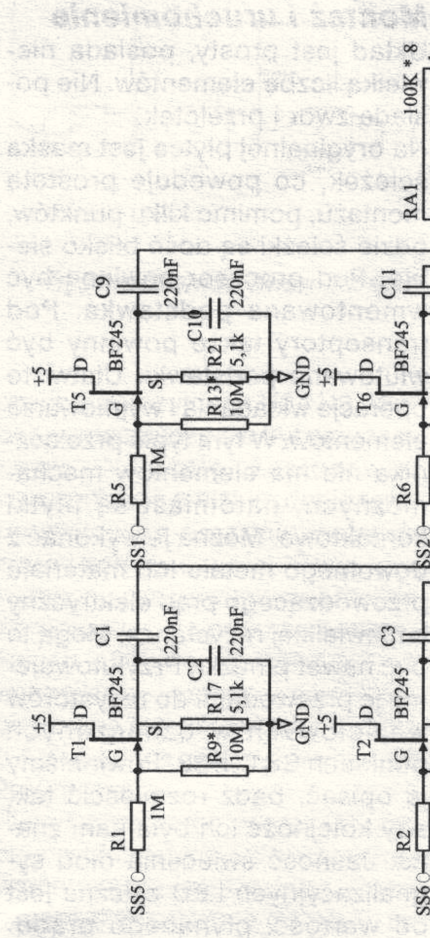
padkową częstotliwości fal i częstotliwości wytwarzanych przez samo ciało. Jest ona niewielka, kilkadziesiąt Hz. Obecność tego prądu jest czynnikiem przełączającym. Do detekcji zastosowano tranzystor polowy BF245. Posiada on dużą rezystancję wejściową i jest bardzo czuły. Stosowany jest często w stopniach wejściowych radioodbiorników. Nasz przełącznik posiada osiem czujników. Na podstawie czujnika oznaczonego jako SS1 opiszemy działanie. Tranzystor T5(BF245) pracuje jako wzmacniacz w układzie ze wspólnym źródłem. Sygnał doprowadzany jest do bramki przez rezystor R5(1M). Zabezpiecza on częściowo bramkę przed dużymi prądami mogącymi pojawić się podczas wyładowań elektrostatycznych. Rezystor R13(10M) rozładowuje pojemność bramki, a także reguluje czułość tranzystora. W źródle umieszczony jest rezystor R21(5,1k) i kondensator C10(220nF). Spadek napięcia na rezystorze jest naszym sygnałem użytkowym. Kondensator tłumi częstotliwości wyższe i zabezpiecza przed zakłóceniami o charakterze impulsowym. Kondensator C9(220nF) jest barierą dla prądu stałego. Rezystor 100k pochodzący z drabinki rezystorowej RA1 rozładowuje kondensator C9. Płytka czujnika dołączona jest przewodem do rezystora R5. Nie może posiadać połączenia elektrycznego z żadnym elementem przewodzącym prąd. Czujniki podłączone są do procesora. Zastosowany został mały procesor firmy ATMEL typu ATtiny26. Taktowany jest generatorem wewnętrznym RC z częstotliwością 1MHz. W ten sposób uzyskano dostęp do wszystkich portów włącznie z portem RESET i mamy 8 wejść i 8 wyjść. Elementami wykonawczymi podłączonymi do wyjść procesora są transoptory. Szeregowo z diodami transoptorów podłączone są diody sygnalizacyjne LED i rezystory ograniczające prąd. Wartość prądu załączenia transoptorów została ustalona na ok.15mA. Tranzystory transoptorów posiadają wyprowadzenia kolektorów i emiterów niezależne dla każdego. W ten sposób wyjścia procesora zostają galwanicznie oddzielone od dalszej potencjalnej części układu. Układ zasilany jest napięciem 5V. Powinno być stabilizowane. Kondensatory C17 i C18 są przeciwzakłóceniowe. Całą pracę kontroli sygnałów wejściowych i wyjściowych wykonuje procesor programowo, co jest opisane w dalszej części artykułu. Należy wspomnieć, że przełącznik pracuje w trzech trybach: niezależny, zależny i sekwencyjny, do wyboru jeden z nich. Zapamiętuje ustawiony tryb, a także bieżący stan przełącznika. W prosty sposób można podłączyć do wyjścia przekaźnik, co widać na rysunku 2.

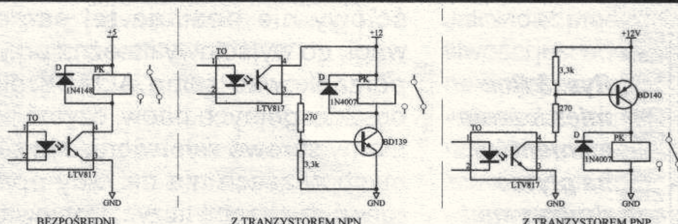
Należy pamiętać, że wartość prądu w obwodzie tranzystora w transoptorze nie może przekroczyć 50mA. Jeżeli chcemy zastosować przekaźnik większej mocy o mniejszej rezystancji cewki, należy zastosować dodatkowy tranzystor. Przy bardzo małych rezystancjach nawet "DARLINGTON".

Montaż i uruchomienie

Układ jest prosty, posiada niewielką liczbę elementów. Nie posiada zwor i przelotek.

Na oryginalnej płytce jest maska ścieżek, co powoduje prostotę montażu, pomimo kilku punktów, gdzie ścieżki są dość blisko siebie. Pod procesor powinna być wmontowana podstawka. Pod transoptory także powinny być wlutowane podstawki. Ułatwi to operacje wkładania i wyjmowania elementów. W tym typie przełącznika nie ma elementów mechanicznych, natomiast są płytki kontaktowe. Można je wykonać z dowolnego metalu lub materiału przewodzącego prąd elektryczny o niewielkiej rezystancji. Mogą to być nawet pinezki. Przylutowujemy je przewodami do rezystorów wejściowych w oznaczonych punktach SS1..SS8. Powinniśmy je opisać, bądź rozmieścić tak, aby kolejność ich była nam znana. Jasność świecenia diod sygnalizacyjnych LED zależna jest od wartości płynącego prądu.





Rys. 2 Trzy sposoby podłączenia przekaźników

Prąd zależy od wartości rezystorów szeregowych. W naszym przypadku wartość pądu wynosi ok. 15mA. Można zmieniać tę wartość pamiętając, że nie należy przekraczać 20mA, bo tyle wytrzymują diody i nie schodzić z wartością poniżej 10mA. Należy także pamiętać, aby tranzystory BF245 stosować z grupy B lub C. Grupa A jest zbyt mało czuła. Rezystory wejściowe R1..R8 posiadają wartość 1M, w przypadku zbyt małej czułości należy je zmniejszyć. Rezystory R9..R16 posiadają wartość 10M, w przypadku zbyt dużej czułości należy je zmniejszyć.

Jak to rozpoznać? Można podłączyć oscyloskop do wyjścia tranzystora i dotykając palcem obserwować przebieg. Zanim podamy napięcie, powinniśmy wiedzieć, że dla pierwszego uruchomienia istotne jest, aby było ono gwarantowane przez parę sekund. Wtedy to program inicjuje pewne parametry i zapisuje je w komórkach pamięci. Należy także przeczytać następną część artykułu.

O programie i programowaniu

Program napisany jest w środowisku BASCOM-AVR. Najpierw opiszemy trochę o algorytmie, potem o metodach i ciekawostkach. Program wykorzystuje pokładową pamięć EEPROM. Układ ATtiny26 posiada 128 komórek pamięci wewnętrznej EEPROM. Fabrycznie czysta pamięć we wszystkich komórkach powinna zawierać wartość $FF. Istotne jest, aby program mógł zainicjować komórki pamięci podczas pierwszego uruchomienia, dlatego należy zapewnić zasilanie przez kilka sekund.

Oto adresy komórek pamięci EEPROM i co się w nich powinno znaleźć:

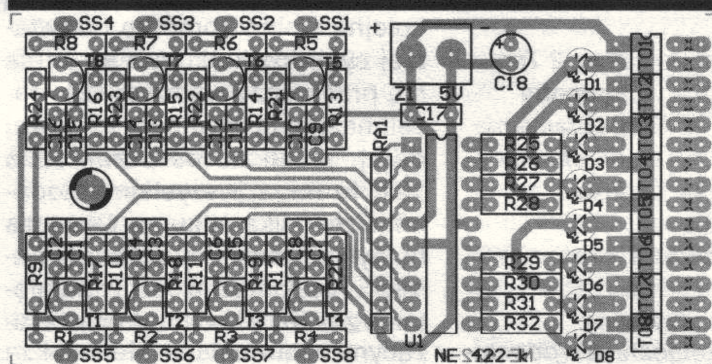
0 - okupowana przez SYSTEM
1 - niewykorzystana
2 - typ przełącznika (początkowa)
3 - stan przełącznika (początkowa)
3-121 - adresy buforowe typu przełącznika i/lub stanu przełącznika
122 - niewykorzystana
123 - niewykorzystana
124 - niewykorzystana
125 - wskaźnik adresu stanu przełącznika, początkowy wskaźnik 002
126 - wskaźnik adresu typu przełącznika, początkowy wskaźnik 3
127 - adres sygnatury pierwszego uruchomienia = 36

Na początku jest sprawdzana sygnatura. Jeżeli ma wartość różną od 36, to znaczy, że należy zainicjować pamięć - według wcześniej wymienionego schematu. Jeżeli równa się 36, to ruszaj dalej. Odczytaj wskaźnik adresu ^TYP przełącznika spod adresu 126, odczytaj wskaźnik adresu ^STAN przełącznika spod adresu 125, następnie odczytaj typ przełącznika spod adresu TYP i stan przełącznika spod adresu STAN. Sprawdź port wejściowy w ciągu 255 cykli. Jeżeli jest zero, to ruszaj dalej, jeżeli jest większy od zera, to znaczy że dotknięto jakiś przycisk przed włączeniem zasilania. Teraz w pętli sprawdzaj kolejno od 1..8 który. Do wyboru ustawienie typu: 1 - niezależny, 2- zależny, 3 sekwencyjny, pozostałe tak jak 1. Po wyborze zaczyna migać dioda przypisana typowi przez ok.4s. Następnie wartość jest zapisywana do komórki TYP przełącznika. Potem odczytywana jest ponownie i porównywana z poprzednim zapisem. Jeżeli wartości są równe, to ruszaj dalej. Jeżeli są różne, to znajdź kolejną wolną komórkę i powtarzaj cykl do skutku lub aż adres nie przekroczy wartości 121. Jeżeli nastąpiła równość, to ruszaj dalej, jeżeli adres przekracza 121, to migaj wszystkimi diodami przez kilka sekund. Oznacza to wyczerpanie się zasobów pamięci i brak możliwości zapamiętania zmian. Mimo to pracuj z bieżącymi ustawieniami. Mechanizm ten zastosowano dlatego, że za każdym razem, kiedy dokonujemy naciśnięcia przycisku, wykonywana jest akcja na portach wyjściowych, a po zwolnieniu wartość zapisywana jest do pamięci EEPROM. Pamięć taka ma ograniczoną wartość cykli zapisu do komórki, dane producenta to 10000 razy. W ten sposób wydłużamy żywotność przełącznika o wielokrotność wolnych komórek. Szacunkowo licząc wystarczy to na wiele lat manipulowania. Dotyczy to także zapisu stanu przełącznika. Następnie wybierz i ustaw tryb oraz ustaw stan przełącznika. Po modyfikacji ustawień typu stan przełącznika jest zawsze włączony na pierwszej pozycji. Teraz w pętli zamkniętej sprawdzaj port wejściowy bit po bicie. Na pierwszym odczytanym bicie równym 1 dla określonego typu wykonaj odpowiednią akcję.

Oto akcje dla wybranego typu:

1 -neguj bit wyjściowy równy wejściowemu, pozostałe b/z
2 -włącz bit wyjściowy równy wejściowemu, pozostałe wyłącz
3 -dla bitów wejściowych 0..3
przesuń bit wyjściowy o 1 w prawo, pozostałe wyłącz,
przy przekroczeniu zakresu cykl rozpoczyna się od minimum
4 -dla bitów wejściowych 4..7
przesuń bit wyjściowy o 1 w lewo, pozostałe wyłącz,
przy przekroczeniu zakresu cykl rozpoczyna się od maximum

Następnie wartość zapisywana jest do pamięci z takim samym zabezpieczeniem, jak przy zapisie typu przełącznika. Po wyłączeniu zasilania układ pamięta stan oraz typ przełącznika i po



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

powtórnym włączeniu wczytuje dane z pamięci i przywraca ustawienia. Programując procesory rzadko tworzy się algorytmy jakotakie w postaci schematów opartych na symbolach graficznych. Tworzą się one same, czyniąc kolejne założenia w trakcie pisania stochastycznego. Dlaczego tak? Dlatego, że rozmiar pamięci, rozmiar epromu, rozmiar procedury, szybkość działania, timery, przerwania warunkują i zmieniają założenia co chwilę. Nie można opisać metody na algorytm. Można natomiast podać metodę na koncept, czyli może być to funkcja, sposób odczytu z pamięci czy przesyłanie danych między portami. Procesory AVR są o wiele szybsze od zwykłych 89Cxxxx. Czasy wykonywania cykli wynoszą nanosekundy. Zdarza się, że nie bierzemy dokładnie czasu pod uwagę i przy niskich częstotliwościach chcemy, aby szybkość działania funkcji była jak największa. Taki przypadek miał miejsce przy pisaniu tego programu. Mając do wyboru 8 przycisków i 8 wyjść i różne kombinacje, a w dodatku fizycznie bit wejściowy nie posiada tej samej wagi, co wyjściowy i można przyporządkować same ALIASY dla poszczególnych bitów, czytać je, mamy sprawę załatwioną. Na samych aliasach nie da rady operować, bo trzeba liczyć. Ponieważ port aktywowany jest napięciem zmiennym, nie stanem, więc jak skontrolować 8 bitów? Oto przykłady:

1- jak kontrolować przyciski portu (zmiennonapięciowego)

```
In_port Alias Pinb
'alias dla portu wejściowego (na pewno Pinb)
Dim Bits_cnt As Byte
'licznik bitów w bajcie
Dim Waits_cnt As Byte
'licznik kroku opóźnienia

'POCZĄTEK
For Bits_cnt = 0 To 7
'dla bitów 0..7 sprawdź
If In_port.bits_cnt = 1 Then
'jeżeli bit ma wartość 1
```

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1M
R2 - 1M
R3 - 1M
R4 - 1M
R5 - 1M
R6 - 1M
R7 - 1M
R8 - 1M
R9 - 10M
R10 - 10M
R11 - 10M
R12 - 10M
R13 - 10M
R14 - 10M
R15 - 10M
R16 - 10M
R17 - 5,1k
R18 - 5,1k
R19 - 5,1k
R20 - 5,1k
R21 - 5,1k
R22 - 5,1k
R23 - 5,1k
R24 - 5,1k
R25 - 150
R26 - 150
R27 - 150
R28 - 150
R29 - 150
R30 - 150
R31 - 150
R32 - 150

Kondensatory:
C1 - 220nF
C2 - 220nF
C3 - 220nF
C4 - 220nF
C5 - 220nF
C6 - 220nF
C7 - 220nF
C8 - 220nF
C9 - 220nF
C10 - 220nF
C11 - 220nF
C12 - 220nF
C13 - 220nF
C14 - 220nF
C15 - 220nF
C16 - 220nF
C17 - 100nF
C18 - 100μF

Półprzewodniki:
D1 - LED
D2 - LED
D3 - LED
D4 - LED
D5 - LED
D6 - LED
D7 - LED
D8 - LED
T1 - BF245
T2 - BF245
T3 - BF245
T4 - BF245
T5 - BF245
T6 - BF245
T7 - BF245
T8 - BF245
TO1 - LTV817
TO2 - LTV817
TO3 - LTV817
TO4 - LTV817
TO5 - LTV817
TO6 - LTV817
TO7 - LTV817
TO8 - LTV817

Układy scalone:
U1 - ATTINY26 zaprogramowany

Inne:
RA1 - RA104 (100k)
Z1 - ARK2
DIL20 - podstawka
Płytka - 422-K

```
Waits_cnt = 255
'ustaw licznik kroku opóźnienia na max.
        tu wtrącamy naszą
        akcję pamiętając
        aby nie korzystać
        z tych samych
        zmiennych
        ................
        ................
        ................

Do
'sprawdzaj stan przycisku aż osiągnie wartość 0 i licznik Waits_cnt osiągnie 0
If In_port.bits_cnt = 1 Then
'jeżeli w trakcie odliczania opóźnienia pojawi się
Waits_cnt = 255
'impuls to ustaw licznik na max
End If
Decr Waits_cnt
'odejmuj licznik
Loop Until In_port.bits_cnt = 0
And Waits_cnt = 0
Waitms 40
'z przyzwyczajenia (nie jest niezbędny)
End If
Next Bits_cnt
'KONIEC
```

2- jak przypisać kolejne wagi bitów do rzeczywistych bitów portu

```
In_port Alias Pinb
'alias dla portu wejściowego (na pewno Pinb)
Out_port Alias Porta
'alias dla portu wyjściowego
Dim Bits_cnt As Byte
'licznik bitów w bajcie
Dim Real_bit As Byte
'licznik bitów w porcie
Dim Assign_bits(8) As Byte
'tablica przemieszczeń (od 1..8)
Assign_bits(1) = 3
'kolejności rzeczywistych bitów
Assign_bits(2) = 1
'portu wyjściowego 8 bitów
   Assign_bits(3) = 0
   Assign_bits(4) = 2
   Assign_bits(5) = 5
   Assign_bits(6) = 4
   Assign_bits(7) = 6
   Assign_bits(8) = 7

'POCZĄTEK
Out_port = 0
For Bits_cnt = 0 To 7
'dla bitów 0..7 sprawdź
If In_port.bits_cnt = 1 Then
'jeżeli bit ma wartość 1
Real_bit = Assign_bits(bits_cnt)
'pobierz ze zmiennej tablicowej Assign_bits
'o indexie bits_cnt wagę bitu Out_port
Out_port.Real_bit = 1
'dla [In_port.bits_cnt <=> Out_port.Real_bit]
'(
kompilator nie przyjmuje formy zapisu:
Out_port.Assign_bits(bits_cnt)
')
End If
Next Bits_cnt
'KONIEC
```

W kompilatorze BASCOM-AVR w wersji v.1.11.7.4 i wyższych, też zaobserwowaliśmy pewien niewygodny błąd. Pisząc program często sięgamy do symulatora. Symulator inaczej interpretuje kod programu niż procesor. Wejścia PINx.y nie są traktowane jako wejścia, należy je deklarować jako PORTx.y, obowiązuje to także dla całego portu. Przez jakiś czas, dopóki nie znaleźliśmy rozwiązania tego problemu, zmienialiśmy zapis. Przy wielokrotnej kompilacji stało się to koszmarem. Teraz mamy kłopot z głowy. Oto rozwiązanie:
kompilator posiada predefiniowaną zmienną - flagę o nazwie _SIM, kiedy ustawimy dyrektywę $SIM wartość zmiennej jest równa 1, kiedy brak dyrektywy, wartość zmiennej jest równa 0. Teraz możemy użyć dyrektywy kompilacji warunkowej (przykład)

```
#if _SIM = 0
in_port Alias Pind
in1 Alias Pind.0
in2 Alias Pind.1
in3 Alias Pind.2
#else
in_port Alias Portd
in1 Alias Portd.0
in2 Alias Portd.1
in3 Alias Portd.2
#endif
```

Zamówienie ważne do ukazania się następnego numeru NE

Zamówienie na darmową płytkę drukowaną

Tu proszę nakleić kupon z ostatniej strony

....
Nazwisko

....
Imię

....
ul. nr domu/mieszkania

....
kod pocztowy, miejscowość

....
nr telefonu (i kierunkowy)

Załączam zaadresowaną kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem za 1,70zł



Wpisz numer płytki którą chcesz otrzymać
Okres realizacji zamówienia na darmową płytkę do 60 dni

UWAGA!!! Płytka 712-1-k nie jest rozsyłana jako darmowa

UWAGI lub ZAMÓWIENIE



Dobry inżynier musi mieć duże doświadczenie praktyczne, którego zdobycie nie jest możliwe bez wielu samodzielnych eksperymentów. Wiedza praktyczna przyda się także hobbystom, którzy dzięki niej będą mogli znacznie pewniej poruszać się po świecie nowoczesnej elektroniki.

Dobrym sposobem nabycia podstawowych doświadczeń jest samodzielne wykonanie i uruchomienie co najmniej kilku prostych urządzeń. Autor proponuje Czytelnikom - po krótkim wprowadzeniu w podstawy elektroniki przedstawionemu we wstępnych rozdziałach książki - samodzielne wykonanie 20 praktycznych, a przy tym prostych projektów, których funkcjonalność pozwala wykorzystać je we własnej pracowni elektronicznej lub różnorodnych i zarazem efektownych aplikacjach domowych. Ich tematyka jest na tyle szeroka, że każdy początkujący elektronik znajdzie pośród nich coś dla siebie.

Zamieszczone w książce wzory płytek drukowanych do wszystkich opisanych projektów oraz ich schematy montażowe pozwalają na szybkie i wygodne wykonanie opisanych urządzeń także w warunkach domowych.

- Laboratoryjny generator funkcji
- Elektroniczny dzwonek telefoniczny
- Prosta przetwornica 12 VDC/230 VAC
- Zasilacz laboratoryjny o regulowanym napięciu wyjściowym
- Mówiący dzwonek telefoniczny
- Miliwoltomierz 4,5-cyfrowy
- Cyfrowy potencjometr audio
- Woltomierz cyfrowy ICL7106
- Jednokanałowy wzmacniacz audio
- Czterokanałowe zdalne sterowanie na podczerwień
- Miniaturowy odbiornik radiowy FM
- Zasilacz impulsowy z układem Simple-Switcher
- Generator częstotliwości wzorcowych
- Wzmacniacz audio o mocy 25 W
- Zasilacz stabilizowany na uA723
- LED-owy wskaźnik mocy do kolumny głośnikowej
- Uniwersalny zasilacz o regulowanym napięciu wyjściowym
- Prosty wideomonitoring
- Ładowarka akumulatorów U2400B
- Stereofoniczny wskaźnik wysterowania z pamięcią wartości szczytowej

Autor: Krzysztof Górski
ISBN: 978-83-60233-29-0
Format: B5, 141 str.



Książka jest poświęcona jednemu z najdoskonalszych układów scalonych, jaki pojawił się w historii elektroniki - timerowi 555. Jest on produkowany od ponad 30 lat, jest lub był w ofercie produkcyjnej blisko 40 firm i nadal nic nie zapowiada końca jego kariery.

W książce przedstawiono charakterystyki i dane katalogowe timerów 555 dostępnych na rynku, omówiono typowe i nietypowe układy ich pracy, zawarto w niej także informacje o nietypowych i mało znanych w naszym kraju wersjach tego układu.

Zebrane w książce informacje mogą być doskonałą pomocą dla elektroników zamierzających dobrać optymalną wersję układu do wymagań aplikacji, w których będzie on pracował. Systematycznie pojawiają się nowe wersje timera 555, które są znacznie szybsze i dokładniejsze od pierwowzoru, pobierają mniej energii, mogą pracować z bardzo niskimi i wysokimi napięciami, ich wyjścia można obciążać większym niż niegdyś prądem, a obudowy niektórych wersji trudno dojrzeć gołym okiem. Jedno jest niezmienne: łatwość stosowania i ogromna uniwersalność układu, o której przekonają się czytelnicy książki. Przedstawiono w niej bowiem ponad 100 różnorodnych aplikacji timera 555. Układ ten odmierza w nich czas, nadzoruje wartość napięcia, steruje triaki, generuje mniej i bardziej wyrafinowane sygnały akustyczne, dba o żywotność baterii, ładuje akumulatory... Książka jest przeznaczona dla uczniów i studentów szkół technicznych, a także elektroników chcących poznać parametry i możliwości timerów 555.

Autor: Krzysztof Górski
ISBN: 83-921073-5-7
Format: B5, 183 str.

Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony na wkładce - nie dotyczy reprintów. Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie wpisać jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.70 zł., a następnie przesłać to wszystko na adres redakcji. Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.

Nowy Elektronik
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze **Specjalnej Oferty handlowej NE** można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki doliczane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłat) – 13,00zł.

Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; B-nazwa; C-nr Nowego Elektronika; D-cena detaliczna; E-cena dla prenumeratorów

Układy mikroprocesorowe + wybrany program

A	B	D	E
89C(S)51	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
89C(S)52	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
89C2051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
89C4051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
ST62T10	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	26,00	20,80
ST62T20	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	27,00	21,60
90S4433	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
90S2313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	23,20
90S1200	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
Tiny22313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Tiny26	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega8	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega16	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20

Układy pamięci EPROM + wybrany program

A	B	D	E
27C512	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C256	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C64	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
2716	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20

Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

A	B	C	D	E
001	Sterownik dużej mocy do PC	1/98	brak	
002	Cyfrowe efekty dyskotekowe	1/98	brak	
004	Prosta przetwornica DC/DC	1/98	3,00	2,40
005	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	5,00	4,00
005_1	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	brak	
006	Tester kabli koncentrycznych	1/98	3,00	2,40
008	Mininadajnik-mikrofon z modulacją True FM	1/98	brak	
010	Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM	1/98	brak	
024	Zamek szyfrowy z alarmem	1/98	brak	
026_1	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	brak	
026_3	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
026_5	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
007	Prosty domowy nadajnik telewizji kolorowej	2/98	brak	
012	Elektroniczna ruletka	2/98	5,00	4,00
015	Wzmacniacz HiFi 2x50W	2/98	5,00	4,00
025	Programowany zegar ciemniowy	2/98	10,00	8,00
027	Koder stereo	2/98	brak	
027_1	Koder stereo-generator	2/98	3,00	2,40
029	Emulator pamięci EPROM2764-27256	2/98	brak	
030	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	10,00	8,00
030_1	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	3,00	2,40
003	Automatyczny przełącznik AV	3/98	brak	
013	Automatyczna miniperkusja	3/98	brak	
016	Miernik wysterowania z pamięcią	3/98	6,00	4,80
031	Programowalny miernik częstotliwości	3/98	8,00	6,40
032	Zegar z gongiem	3/98	brak	
033	Odbiornik KF	3/98	brak	
028_1	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	3/98	5,00	4,00
028	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	4/98	brak	
009	Migające lampki na świąteczną choinkę	4/98	brak	
011	Prosta przetwornica 12V/220V	4/98	brak	
017	Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio	4/98	brak	
041	Amatorski programator 89C1051,89C2051	4/98	brak	
042_1	Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_2	Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_3	Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie	4/98	4,00	3,20
043	Przetwornik A/C do komputera PC	4/98	brak	
044_1	Wąskopasmowy nadajnik FM	4/98	brak	
044_2	Wąskopasmowy odbiornik FM	4/98	brak	
045	Częstościomierz współpracujący z łączem RS232	1/99	3,00	2,40
050	Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia	1/99	brak	
051	Minikamera pogłosowa	1/99	brak	
052	Dotykowy ściemniacz światła	1/99	4,00	3,20
053	Miliwoltomierz	1/99	brak	
055	Analogowy dekoder fonii do NAGAVISION/SYSTER	1/99	brak	
056	Amatorski programator 89C51, 52, 55	1/99	10,00	8,00
057	Mikroprocesorowy miernik LC	1/99	10,00	8,00
018	Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych	2/99	10,00	8,00
020	Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego	2/99	brak	
022_1	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	6,00	4,80
022_2	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	brak	
023	Generator funkcyjny ze stopniem mocy	2/99	brak	
063	Panelowy woltomierz napięcia stałego	2/99	7,00	5,60
063_1	Panelowy woltomierz napięcia stałego mod. wyj.	2/99	5,00	4,00
100	Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał.	2/99	brak	
019	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.I	2/99	brak	
019_1	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.sterowania	3/99	brak	
019_2	Zasilacz laboratoryjny 0-20V.2A cz.II mod.klawiatury	3/99	4,00	3,20
021	Przystawka gitarowa..."OVERDRIVE"	3/99	brak	
034	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
034_1	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
035	Detektor gazu	3/99	brak	
035_1	Detektor gazu	3/99	3,00	2,40
036	Próbnik stanów logicznych CMOS/TTL	3/99	brak	
037	Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS	3/99	5,00	4,00
070	Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W	3/99	5,00	4,00
073	Panelowy amperomierz prądu stałego	3/99	brak	
073_1	Panelowy amperomierz prądu stałego mod.wyś.	3/99	5,00	4,00
061	Zdalne sterowanie przez telefon	4/99	10,00	8,00
062	Miernik niskich rezystancji	4/99	brak	
059	Prosty "klucz"elektroniczny	4/99	5,00	4,00
059_1	Prosty "klucz"elektroniczny-złącze klawiatury	4/99	5,00	4,00
064	Prostownik do ładowania akumulatorów samochód.	4/99	brak	
065	Grupowy regulator ogrzewania	4/99	5,00	4,00
066	Regulator oświetlenia na podczerwień	4/99	brak	
067	Samochodowy wzmacniacz mocy	4/99	7,00	5,60
048	Domowa centrala alarmowa	5/99	10,00	8,00
049	Konwerter-komputer/TV	5/99	brak	
060	Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz	5/99	brak	
068	Emulator nadajnik DCF77	5/99	5,00	4,00

075	Miniaturowy stereofoniczny wzmacniacz słuchawk.	5/99	brak	
079	Miernik częstotliwości do 1,2GHz	5/99	10,00	8,00
085	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	brak	
085_1	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	3,00	2,40
069	Rozmowa przez zamknięte drzwi	6/99	brak	
091	Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów	6/99	10,00	8,00
092	Laserowe efekty świetlne	6/99	8,00	6,40
093	Elektroniczna choinka	6/99	5,00	4,00
094	Tania sonda napięciowa 0-19,9V	6/99	brak	
096	Automatyczna sekretarka talafoniczna	6/99	12,00	9,60
099	Układ kontroli pracy wentylatora CPU komputera	6/99	3,00	2,40
071	Półprzewodnikowy "radiator"	1/00	10,00	8,00
054_1	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
054_2	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
047_1	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
047_2	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	12,00	9,60
047_3	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
046	Przetwornica 12/24V i mocy 75W	1/00	brak	
038	Minikamera jako detektor ruchu	1/00	brak	
089	Odbiornik DCF77	1/00	brak	
039	Układ redukcji szumów	1/00	brak	
058	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	15,00	12,00
058_1	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	6,00	4,80
072	Warsztatowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A	2/00	brak	
074	Mini UPS	2/00	brak	
076	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
076_1	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
077	Amator. programator pamięci EPROM 27C64 i 27C256	2/00	brak	
078_1	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	8,00	6,40
078_2	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	6,00	4,80
083	Termometr 0-300st.C	3/00	brak	
084	Układ do rozmagnesowywania głowic magnetofon.	3/00	7,00	5,60
086	Szerokopasmowy modulator telew . dla kanałów 21-37	3/00	5,00	4,00
087	Elektroniczna papuga	3/00	5,00	4,00
088	Zasilacz symetryczny 0-30V,2A	3/00	8,00	6,40
097	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
097_1	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
098	Prosta sonda logiczna TTL na ST62T10	3/00	6,00	4,80
080	Układ opóźniający-sztuczne echo	4/00	brak	
081	Interkom i motocykl	4/00	brak	
081_1	Interkom i motocykl	4/00	4,00	3,20
082	Stroboskop fotograficzny 11J	4/00	brak	
082_1	Stroboskop fotograficzny 11J moduł palnika	4/00	3,00	2,40
090_1	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
090_2	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	5,00	4,00
090_3	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
101	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	brak	
101_1	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	5,00	4,00
102	Szyfrator dźwięku	4/00	6,00	4,80
103	Alarm samochodowy	4/00	8,00	6,40
104	Komputer świetlny "Max"płytka sterownika	5/00	10,00	8,00
104_1	Komputer świetlny "Max"płytka wyświetlacza	5/00	6,00	4,80
105	Automat do przyłóżkowej lampki nocnej	5/00	brak	
106	Dudnieniowy wykryw. metali do penetracji ścian	5/00	brak	

107	Wzmacniacz mocy 250W HiFi (sinus)	5/00	15,00	12,00
108	Stroik gitarowy	5/00	8,00	6,40
109	Automatyczne oświetlenie posesji	5/00	brak	
110	Generator sygnałów Morse'a-lub autom.klucz telegraf.	5/00	brak	
113	Programator 89Cxx51 do BASCOM	5/00	10,00	8,00
111	Gwiazda Betlejemska	6/00	brak	
112	Zasilacz napięć symetrycznych	6/00	brak	
114	Elektroniczny metronom	6/00	5,00	4/00
115	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka odbiornika	6/00	8,00	6,40
115_1	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka nadajnika	6/00	10,00	8,00
116	Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a	6/00	bral	
118	Generator liczb TOTOLOTKA	6/00	6,00	4,80
119	Super nadajnik TV	6/00	brak	
120	Profesjonalny przełącznik dźwiękowy	6/00	brak	
122-K	Miniaturowa końcówka mocy 10+10W	1/01	5,00	4,00
130-K	Regulowany zasilacz do miniwiertarki	1/01	7,00	5,60
131-K	Żelazko-stolik"do folii TESS200	1/01	brak	
132-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka odbiornika	1/01	8,00	6,40
132_1-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka pilota	1/01	5,00	4,00
133-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.sterow.	1/01	brak	
133_1-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.gener.	1/01	5,00	4,00
134-K	Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz	1/01	8,00	6,40
1015-1-K	Adapter do program.-dla ST62T15/25(współp.z 1015-K)	1/01	3,00	2,40
123-K	Super programator 42 układów	2/01	5,00	4,00
126-K	Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd	2/01	7,00	5,60
127-K	Samochodowy aktywny Subwoofer	2/01	brak	
128-K	Transformator elektroniczny z regulacją napięcia	2/01	7,00	5,60
129-K	Supermała przetwornica 12/220V/200W	2/01	7,00	5,60
135-K	Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces.	2/01	10,00	8,00
125_1-K	Iluminofonia cyfrowa-część cyfrowa	2/01	8,00	6,40
125_2-K	Iluminofonia cyfrowa-część analogowa	3/01	5,00	4,00
140-K	Zamek transponderowy	3/01	10,00	8,00
141-K	Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy	3/01	7,00	5,60
142-K	Tani immobilizer samochodowy	3/01	5,00	4,00
143-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka sterownika	3/01	8,00	6,40
143_1-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka diod LED	3/01	brak	
144-K	Strach na krety	3/01	5,00	4,00
145-K	Dotykowy regulator oświetlenia	3/01	6,00	4,80
146-K	Mostkowy gigant-do 1000W!!!	4/01	5,00	4,00
147-K	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	4/01	brak	
148-K	Wzmacniacz samochodowy 2x70W	4/01	9,00	7,20
150-K	Prosty warsztatowy generator funkcji	4/01	9,00	7,20
151-K	Antypluskwa	4/01	5,00	4,00
152-K	Rozładowarka ogniw NiCd	4/01	5,00	4,00
153-K	Sterowanie pilotem w kodzie RC5 WinAmp'em	4/01	8,00	6,40
154-K	Elektroniczna książka telefoniczna z wybieraniem numeru	5/01	10,00	8,00
155-K	Timer GSM	5/01	5,00	4,00
156-K	Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń	5/01	6,00	4,80
157-K	Układ ostrzegający o gołoledzi	5/01	brak	
158-K	Czujnik udarowy	5/01	5,00	4,00
159-K	Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe	5/01	5,00	4,00
160-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.nadajnika)	5/01	6,00	4,80
160_1-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.odbiornika)	5/01	6,00	4,80
161_1-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	brak	

161_2-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
162_1-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	8,00	6,40
162_2-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	6,00	4,80
163-K	Sterownik oświetlenia choinki	6/01	brak	
164-K	Kompas elektroniczny	6/01	5,00	4,00
165-K	Subminiaturowy odbiornik FM	6/01	5,00	4,00
166-K	Prosty regulator CO	6/01	6,00	4,80
167-K	Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA	6/01	8,00	6,40
168-K	Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury	1/02	9,00	7,20
169-K	Alarm z powiadomieniem telefonicznym	1/02	20,00	16,00
170-K	Monitor linii DTMF	1/02	6,00	4,80
171-K	Inteligentny układ sterow.zaczepem instalacji domofon.	1/02	6,00	4,80
172-K	Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy	1/02	4,00	3,20
173-K	Recykling napędu CD-R	1/02	brak	
174-K	Regulator temperatury dla fotografików-baza	1/02	8,00	6,40
174_1-K	Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz	1/02	6,00	4,80
175-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-nadajnik	1/02	5,00	4,00
175_1-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-odbiornik	1/02	5,00	4,00
176-K	Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów	2/02	8,00	6,40
177_1-K	Szukacz montera-moduł liniowy	2/02	7,00	5,60
177_2-K	Szukacz montera-moduł mikrokontrolera	2/02	7,00	5,60
178-K	Monitor linii 8-bitowej	2/02	6,00	4,80
179_1-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wyśw.	2/02	7,00	5,60
179_2-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil.	2/02	6,00	4,80
180_1-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.sterownika	2/02	brak	
180_2-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.LED	2/02	8,00	6,40
181-K	Precyzyjny regulator mocy PWM	2/02	5,00	4,00
182-K	Elektroniczny strach	2/02	6,00	4,80
183-K	Wyłącznik oświetlenia klatki schodowej	2/02	6,00	4,80
199-K	Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500	2/02	15,00	12,00
184-K	Uniwersalny programator mikropr.serii 89Cxx i 89Cxx51	3/02	10,00	8,00
185-K	AutoKlima	3/02	8,00	6,40
186-K	Nadajnik UKF FM-Stereo	3/02	7,00	5,60
187-K	Komputer PC jako zasilacz	3/02	brak	
188-K	Wędkarski wskaźnik brań	3/02	6,00	4,80
189-K	Wzmacniacz audio do PC	3/02	brak	
190_1-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.pomiarowa	4/02	10,00	8,00
190_2-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.wyświetlac.	4/02	5,00	4,00
191-K	Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS	4/02	10,00	8,00
192-K	Cyfrowy dzwonek do drzwi	4/02	5,00	4,00
193-K	Przetwornica do świetlówki kompaktowej	4/02	brak	
194-K	Laska sygnalizacyjna	4/02	6,00	4,80
195-K	Detektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman"	4/02	4,00	3,20
196-K	Czterokanałowy wzmacniacz do zestawu SURROUND	4/02	brak	
197-K	Dekoder-tester pilotów RC5	5/02	brak	
198_1-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	brak	
198_2-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	8,00	6,40
201-K	Subwoofer 200W	5/02	6,00	4,80
202-K	Programator ST6210/15/20/25	5/02	8,00	6,40
300-K	Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR	5/02	15,00	12,00
301-K	Zasilacz laboratoryjny 0-30V-5A	5/02	9,00	7,20
302-K	Generator częstotliwości wzorcowych	5/02	brak	
203-K	Generator kraty TV na 555	6/02	4,00	3,20
303-K	Konwerter VGA-TV	6/02	5,00	4,00

305-K	3-kanałowy stereofoniczny mikser audio	6/02	brak	
307-K	Mikroprocesorowy sterownik bariery laserowej	6/02	10,00	8,00
308-K	Wirujący dźwięk-LESLIE stereo	6/02	8,00	6,40
309-K	Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników	6/02	10,00	8,00
210-K	Backup telefonu bezprzewodowego	1/03	8,00	6,40
211-K	Sprzęgacz telefoniczny	1/03	8,00	6,40
212-K	Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny	1/03	5,00	4,00
213-K	Konwerter RS232C<=>RS232	1/03	6,00	4,80
312-K	RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej	1/03	6,00	4,80
313-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-baza	1/03	10,00	8,00
313_1-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-pilot	1/03	6,00	4,80
315-K	Programowany licznik impulsów z pamięcią	1/03	10,00	8,00
316-K	Wzmacniacz mocy Hi-Fi 2x100W	1/03	10,00	8,00
204-K	Przetwornica do zasilania samochod.wzmacniaczy mocy	2/03	9,00	7,20
208-K	Compressor&automatic level control	2/03	8,00	6,40
209-K	Antypirat telefoniczny	2/03	brak	
310-K	Sterownik silnika krokowego z RS232TTL	2/03	10,00	8,00
317-K	Tester 89C51 i 89C52	2/03	10,00	8,00
318-K	ProPic2	2/03	9,00	7,20
320-K	Zdalnie sterowany stroboskop	2/03	9,00	7,20
205-K	Układ L200-regulator napięcia	3/03	brak	
206-K	Przetwornik częstotliwość napięcie	3/03	8,00	6,40
207_1-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-nadajnik	3/03	8,00	6,40
207_2-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-odbiorn.	3/03	7,00	5,60
323-K	Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED	3/03	7,00	5,60
324-K	Super lottomat	3/03	12,00	9,60
325-K	Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min.	3/03	10,00	8,00
326-K	Profesjonalny programator AVR-ISP	3/03	10,00	8,00
327-K	Buforowy zasilacz do systemów alarmowych	3/03	10,00	8,00
216_1-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-szyfrator	4/03	12,00	9,60
216_2-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-deszyfrat.	4/03	10,00	8,00
215-K	Symulator sprzętowy procesora 89C51	4/03	55,00	44,00
217-K	Timer TV z odraczaniem	4/03	8,00	6,40
329-K	Separator galwaniczny RS232	4/03	10,00	8,00
331-K	Uniwersalny tester I2C	4/03	10,00	8,00
333-K	Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50Hz	4/03	10,00	8,00
334-K	Tele-szpieg	4/03	10,00	8,00
335-K	Przystawka do programatora AVR ISP	4/03	12,00	9,60
218_1-K	555-Bariera na podczerwień-pł.nadajnika	5/03	brak	
218_2-K	555-Bariera na podczerwień-pł.odbiornika	5/03	brak	
328-K	8-kanałowa centrala alarmowa	5/03	10,00	8,00
337-K	Miernik dużych pojemności 1pF-500000μF	5/03	10,00	8,00
339-K	Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF	5/03	8,00	6,40
341-K	Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxxx	5/03	10,00	8,00
342-K	Czterokanałowe efekty dyskotekowe	5/03	6,00	4,80
343-K	Wskaźnik natężenia hałasu	5/03	8,00	6,40
219_1-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	brak	
219_2-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	8,00	6,40
319-K	Programator GAL	6/03	15,00	12,00
338-K	Symulator obecności domowników	6/03	10,00	8,00
344_1-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy	6/03	10,00	8,00
344_2-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy-pł.pilota	6/03	6,00	4,80
346-K	Izolator galwaniczny do LPT	6/03	10,00	8,00
347-K	Wieczne lampki choinkowe	6/03	5,00	4,00

348-K	Bezprzewodowy mikrofon-MINI	6/03	5,00	4,00
349-K	Włącznik na klaśnięcie	6/03	5,00	4,00
351-K	Sonda logiczna CMOS	6/03	5,00	4,00
220-K	Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego	1/04	12,00	9,60
336-K	Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K	1/04	7,00	5,60
345-K	Miernik indukcyjności 1μH-100mH	1/04	10,00	8,00
350-K	Symulator "tykania"zegarka	1/04	6,00	4,80
352-K	Uniwersalny zasilacz +/-5V i +/-12V	1/04	brak	
354_1-K	Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik	1/04	7,00	5,60
354_2-K	Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik	1/04	7,00	5,60
355-K	Sterownik pieca opałowego CO	1/04	12,00	9,60
356-K	Wskaźnik stanu naładowania akumulatora w samochodzie	1/04	brak	
358-K	Szybki tester kwarców	1/04	6,00	4,80
360-K	"Lampka"do telefonu dla niedosłyszących	1/04	5,00	4,00
221-K	Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem	2/04	12,00	9,60
222-K	Sygnalizator otwarcia drzwi i okna	2/04	5,00	4,00
353-K	Włącznik/wyłącznik zmierzchowy	2/04	5,00	4,00
359-K	Przedwzmacniacz mikrofonowy	2/04	5,00	4,00
361-K	Prosty generator funkcji 1kHz	2/04	8,00	6,40
362-K	Inteligentny straszak na zwierzęta	2/04	10,00	8,00
363-K	Programowalny miernik częstotliwości 50MHz	2/04	10,00	8,00
364-K	Rozwojowy programator ATMEL'i i nie tylko	2/04	10,00	8,00
223-K	Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W	3/04	15,00	12,00
224-K	Wskaźnik prędkości wiatru	3/04	6,00	4,80
225-K	NE555-UPS telefonu bezprzewodowego	3/04	6,00	4,80
365-K	Dialer	3/04	brak	
367-K	Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego	3/04	8,00	6,40
370-K	Zasilanie żarówki energooszczędnej z akumulatora	3/04	brak	
371_1-K	200W sztuczne obciążenie	3/04	7,00	5,60
371_2-K	200W sztuczne obciążenie (moduł wyświetlacza)	3/04	7,00	5,60
372-K	Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bargrafem	3/04	6,00	4,80
226-K	Układ nadążny za słońcem (Solar Tracker)	4/04	brak	
330-K	Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych	4/04	8,00	6,40
368-K	400W wzmacniacz HEXFET	4/04	brak	
374-K	Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny	4/04	6,00	4,80
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer cz.I	4/04	brak	
376-K	Sterownik do zgrzewarki	4/04	8,00	6,40
377-K	Przedwzmacniacz gitarowy	4/04	6,00	4,80
378-K	Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej	4/04	8,00	6,40
227-K	Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia	5/04	8,00	6,40
228-K	Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci	5/04	7,00	5,60
379-1-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
379-2-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
380-K	Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz	5/04	10,00	8,00
381-K	Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W	5/04	12,00	8,00
382-K	Miernik w.cz.	5/04	8,00	6,40
383-K	Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO	5/04	8,00	6,40
229-1-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy	6/04	8,00	6,40
229-2-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wyświetlacza LED	6/04	8,00	6,40
229-3-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera	6/04	8,00	6,40
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer	6/04	12,00	9,60
384-K	Podręczny terminal	6/04	12,00	9,60
385-K	LOGGER - szpieg klawiatury	6/04	5,00	4,00
386-K	Komora termiczna	6/04	8,00	6,40

387-1-K	Softbox do makrofotografii - moduł sterownika	6/04	10,00	8,00
387-2-K	Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy	6/04	10,00	8,00
388-K	Uniwersalny V/A do zasilaczy	6/04	8,00	6,40
230-K	Tester monitorów VGA	1/05	6,00	4,80
231-K	Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy	1/05	10,00	8,00
389-K	Zasilacz do CB 13,8V - 20A	1/05	7,00	5,60
390-K	Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz	1/05	10,00	8,00
391-K	Prosty koder sygnału stereofonicznego MPX	1/05	8,00	6,40
500-1-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł nadajnika	1/05	10,00	8,00
500-2-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł odbiornika	1/05	9,00	7,20
501-K	Układ do nagrywania rozmów telefonicznych	1/05	7,00	5,60
322-K	Osiem wyświetlaczy LED sterowanych przez RS232 TTL	2/05	brak	
392-K	Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko	2/05	15,00	12,00
393-K	Inteligentny sterownik lamp błyskowych	2/05	10,00	8,00
394-K	Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057	2/05	10,00	8,00
507-1-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-2-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-3-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
395-K	Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5	3/05	10,00	8,00
396-K	Prosty generator sygnałowy 2MHz	3/05	6,00	4,80
397-K	Mostkowy wzmacniacz mocy 120W	3/05	9,00	7,20
398-K	Cyfrowe Echo	3/05	15,00	12,00
508-K	ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia	3/05	6,00	4,80
509-K	Wykrywacz kłamstw	3/05	brak	
510-K	Uniwersalny licznik impulsów	3/05	9,00	7,20
511-K	Miernik tętna	3/05	9,00	7,20
233-K	Beztransformatorowy zasilacz U_{wej} 8V-240V U_{wyj} 5V	4/05	5,00	4,00
399-K	Programowalny termostat czterokanałowy	4/05	15,00	12,00
400-K	PIEC - wzmacniacz gitarowy	4/05	10,00	8,00
401-K	Mikrofon kierunkowy	4/05	5,00	4,00
402-K	Warsztatowy symulator napięcia trzyfazowego	4/05	15,00	12,00
513-K	Elektroniczny stetoskop	4/05	5,00	4,00
514-K	Nadajnik telefoniczny	4/05	8,00	6,40
515-K	Miernik refleksu	4/05	9,00	7,20
235-K	Powiadamianie o alarmie przez komórkę	5/05	8,00	6,40
403-K	Układ kontroli napięcia trójfazowego	5/05	10,00	8,00
404-K	Minigenerator funkcyjny-DDS	5/05	8,00	6,40
405-K	Automatyczny programator ISP do AVR	5/05	5,00	4,00
512-K	Optyczna czujka ruchu	5/05	brak	
516-K	Skuteczny straszak na psy	5/05	9,00	7,20
517-K	Cyfrowy krokomierz	5/05	6,00	4,80
519-K	Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny"	5/05	8,00	6,40
406-K	Sterownik do akwarium	6/05	10,00	8,00
407-K	Inteligentny termostat	6/05	10,00	8,00
408-K	Owocówka czyli jednoręki bandyta	6/05	10,00	8,00
409-K	Dyskryminator połączeń telefonicznych	6/05	9,00	7,20
518-1-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	brak	
518-2-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	5,00	4,00
520-K	Automatyczny wyłącznik zasilania stanowiska warsztatowego	6/05	6,00	4,80
521-K	Szukacz kluczy	6/05	5,00	4,00
522-K	Sterownik oświetlenia WC i nie tylko	6/05	brak	
410-K	Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5	1/06	8,00	6,40
411-K	Czterokanałowy DIMMER	1/06	10,00	8,00
412-K	Regulator mocy lutownicy transformatorowej	1/06	9,00	7,20

413-K	Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC	1/06	9,00	7,20
523-K	Stress meter	1/06	5,00	4,00
524-K	Automat schodowy	1/06	6,00	4,80
525-K	Antyśpioch (stróż stróża)	1/06	6,00	4,80
526-1-K	Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik	1/06	6,00	4,80
526-2-K	Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik	1/06	5,00	4,00
414-K	Elektroniczna ikona	2/06	9,00	7,20
415-K	Impulsowy wykrywacz metali	2/06	10,00	8,00
416-K	"Zakłócacz" pilotów	2/06	5,00	4,00
417-K	Przełącznik dwa komputery-jeden monit,jedna klawiat,jedna mysz	2/06	brak	
418-K	Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence	2/06	5,00	4,00
527-1-K	Biegające światło samochodowe - płytka sterownika	2/06	brak	
527-2-K	Biegające światło samochodowe - płytka modułu LED	2/06	brak	
528-K	Wskaźnik promieniowania ultrafioletowego	2/06	6,00	4,80
529-K	Podsłuch kaloryferowy	2/06	5,00	4,00
530-K	Tester pojedynczych ogniw akumulatorowych NiCd i NiH	2/06	5,00	4,00
419-K	Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników	3/06	10,00	8,00
420-K	Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus	3/06	10,00	8,00
421-K	Zasilacze 6 w 1	3/06	6,00	4,80
422-K	Przełącznik sensorowy	4/06	6,00	4,80
423-K	Jonizator powietrza	4/06	10,00	8,00
425-K	Miernik trasy	4/06	brak	
426-k	Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.	4/06	10,00	8,00
236-K	"Przyspieszacz" wytrawianych płytek	5/06	6,00	4,80
427-1-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł wyświetlacza	5/06	10,00	8,00
427-2-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł sterownika	5/06	10,00	8,00
428-K	Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO	5/06	8,00	6,40
429-k	Kasownik EPROMÓW	5/06	8,00	6,40
238-k	STOP - ZŁODZIEJU czyli zdalne unieruchomienie samochodu	6/06	8,00	6,40
239-k	Wieczny stroboskop	6/06	6,00	4,80
240-k	Zasilacz do wzmacniaczy mocy	6/06	12,00	9,80
431-k	Ładowarka akumulatorów 12V	6/06	10,00	8,00
433-k	AVR - JTAG Programator, debugger	6/06	8,00	6,40
434-k	ARM - JTAG Programator	6/06	6,00	4,80
531-k	Programator ST7lite	6/06	12,00	9,80
241-K	Nagrzewnica indukcyjna	1/07	8,00	6,40
436-K	Wzmacniacz MINIMAX do wszystkiego	1/07	6,00	4,80
437-K	Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami	1/07	8,00	6,40
523-K	Zestaw startowy dla mikrokontrolerów ST7lite	1/07	brak	
439-k	Samochodowa przetwornica z 12V na 19V do laptopów	2/07	8,00	6,40
440-k	Tester wzmacniaczy operacyjnych	2/07	6,00	4,80
441-k	TIMER 555 STARTER KIT	2/07	6,00	4,80
442-k	M16 starter kit	2/07	7,00	5,60
443-k	ATTINY26 starter kit	2/07	7,00	5,60
242-k	Miniaturowy generator częstotliwości wzorcowych	3/07	5,00	4,00
438-k	CMOS STARTER KIT	3/07	7,00	5,60
444-k	Ładowarka akumulatorów NiCD, NiMH, SLA	3/07	10,00	8,00
445-k	Automatyczny włącznik świateł mijania	3/07	5,00	4,00
446-k	Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS	3/07	8,00	6,40
243-k	USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1	4/07	5,00	4,00
447-k	Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów	4/07	6,00	4,80
448-K	Zasilacz kamer do monitoringu	4/07	8,00	6,40
449-K	"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie	4/07	10,00	8,00
450-K	Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)	4/07	9,00	7,20

451-K	Sterownik efektów laserowych	4/07	6,00	4,80
452-K	Lampka "BAJER"	4/07	5,00	4,00
453-k	Programowalna pozytywka	4/07	5,00	4,00
454-1-k	Wieloosiowy sterownik silników krokowych MACH2 - sterownik	5/07	10,00	8,00
454-2-k	Wieloosiowy sterownik silników krokowychMACH2 - bazowy	5/07	10,00	8,00
532-k	Latarka tester banknotów	5/07	5,00	4,00
534-k	Miernik wilgotności	5/07	brak	
455-k	Interface VGA do systemów mikroprocesorowych	6/07	8,00	6,40
535-1-k	Zdalne sterowanie żaluziami okiennymi	6/07	8,00	6,40
535-2-k	Zdalne sterowanie żaluziami okiennymi	6/07	6,00	4,80
245-k	Układ wejściowy do mierników częstotliwości z wejściem TTL	1/08	5,00	4,00
536-k	Słoneczna ładowarka telefonu komórkowego	1/08	brak	
600-k	Autom.układ naprzemiennego ładowania dwóch akumulatorów	1/08	9,00	7,20
244-k	Mały wzmacniacz w klasie A	2/08	5,00	4,00
246-k	Termostat z regulowaną histerezą	2/08	9,00	7,20
247-k	Generator kwarcowy 90MHz z kwarcem 10MHz	2/08	5,00	4,00
249-k	Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny	3/08	8,00	6,40
537-k	Sygnalizator poziomu wody w wannie	3/08	8,00	6,40
538-k	Elektroniczny odstraszacz młodzieży	3/08	8,00	6,40
252-k	"Profesjonalny" zakłócacz pilotów RTV	4/08	5,00	4,00
250-k	Zegar binarny	4/08	9,00	7,20
254-k	Ultradźwiękowy miernik odległości, wzrostu i poziomu	5/08	9,00	7,20
255-k	Falownik - sterowanie obrotów silników prądu przemiennego	6/08	9,00	7,20
256-k	Miernik refleksu dla kierowców	6/08	5,00	4,00
257-k	USB i AVR	6/08	5,00	4,00
258-k	Silnik krokowy dwucewkowy - sterownik	6/08	5,00	4,00
259-k	Programator układów Xilinx	1/09	5,00	4,00
260-k	Ośmiobitowy analizator stanów portów	1/09	8,00	6,40
261-k	Miernik rezystancji kondensatorów ESR	1/09	10,00	8,00
262-k	Mały wzmacniacz max 1W	1/09	5,00	4,00
263-k	Generator funkcji BASIC	2/09	6,00	4,80
265-k	CPLD-BASIC starter+programator	3/09	10,00	8,00
700-k	Przedwzmacniacz gramofonowy z charakterystyką RIAA	4/09	5,00	4,00
701-k	Profesjonalny licznik impulsów	4/09	10,00	8,00
705-k	Samochodowy wzmacniacz mocy 4x40W	5/09	8,00	6,40
704-k	Xilinx Starter-kit	5/09	10,00	8,00
707-k	Emulator monitora	6/09	10,00	8,00
706-k	TOP249 - zasilacz impulsowy 5V/12A	6/09	10,00	8,00
709-k	Ethernet - minimoduł sieciowy dla mikro-kontrolerów	2/10	6,00	4,80
711-k	Termostat do termopary z regulowaną histerezą (0°C - 1023°C)	3/10	8,00	6,40
712-1-k	Tablica LED (25cm x 200cm) (moduł LED)	4/10	52,00	41,60

Płytki drukowane do układów z Elektronik Hobby

A	B	C	D	E
1000	Alarm telefoniczny	1/00	10,00	8,00
1001	Minisyntezator efektów dźwiękowych	1/00	5,00	4,00
1002_1	Woltomierz LED do samochodu (pł.LED)	1/00	3,00	2,40
1003	Prosty tester tranzystorów bipolarnych	1/00	8,00	6,40
1004	Stroboskop 120J	1/00	10,00	8,00
1004_1	Stroboskop 120J-pł.palnika	1/00	3,00	2,40
1007	Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium	2/00	10,00	8,00
1012_1	Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD)	3/00	6,00	4,80
1013_1	Procesor DOLBY SURROUND (pł.LED)	3/00	3,00	2,40
1014	Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora	3/00	5,00	4,00
1016	Tester czujek i szyfratorów	3/00	8,00	6,40

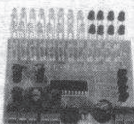
Zestawy do samodzielnego montażu

Zestawy można zamawiać telefonicznie, listownie, e-mail`em, fax`em.
Do zamówienia doliczany jest koszt pakowania i wysyłki w kwocie 13,00zł.

W skład zestawu wchodzi:

dokumentacja, płytka lub płytki drukowane, komplet elementów plus ewentualne oprogramowanie.

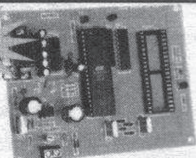
PRESS-POLSKA, ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg, tel./fax 055 236-22-63, e-mail: press-polska@pro.onet.pl



Miernik wysterowania z 2-sekundową pamięcią

Miernik wysterowania - to układ, który umożliwia ustawienie sygnału m.cz. tak, aby wejście wzmacniacza nie było przesterowane. Układ wyposażony jest w pamięć pozwalającą odczytać najwyższy poziom dźwięku.

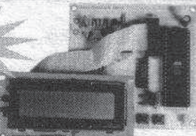
CENA:48,00zł



Amatorski programator mikroprocesorów 89C51,89C52 i 89C55 produkcji Atmel

Programator jest jednym z podstawowych urządzeń, jakie musi posiadać elektronik zajmujący się techniką mikroprocesorową. Właśnie takim prostym i niezawodnym urządzeniem jest prezentowany programator.

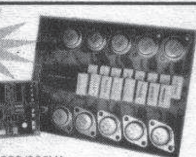
CENA:64,00zł



Mikroprocesowy miernik LC

W praktyce amatorskiej bardzo trudno jest zmierzyć małe wartości pojemności i indukcyjności, z którymi niestety najczęściej mamy do czynienia. Miernik umożliwia pomiar pojemności kondensatorów w zakresie od 0,1pF do 1nF oraz indukcyjności cewek i dławików od 0,1μH do ponad 1mH. Pomimo prostoty budowy miernik ma bardzo dobre parametry.

CENA:95,00zł



Przetwornica 12-220/300VA

Każdy miłośnik letnich wypraw z przyczepą campingową zapewne doceni przetwornicę, która umożliwia w warunkach polowych korzystanie z typowych urządzeń wymagających napięcia sieci 220V/50Hz. Opisywana przetwornica może być także źródłem napięcia zasilania 220V w przypadku zaniku napięcia sieci energetycznej. Przykładem takiej sytuacji jest np.konieczność zasilania pompy w instalacji centralnego ogrzewania przy cyrkulacji wymuszonej.

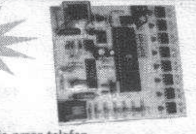
CEENA:99,00zł



Mikroprocesowy zamek szyfrowy

Wraz z rozwojem techniki mikroprocesorowej nastąpił gwałtowny rozwój różnego rodzaju zabezpieczeń i elektronicznych kluczy. Dla tych, którym znudziło się noszenie tradycyjnych kluczy od domu czy od samochodu, proponujemy prosty i niezawodny klucz elektroniczny - mikroprocesowy zamek szyfrowy.

CENA:48,00zł



Zdalne sterowanie przez telefon

Prezentowany układ umożliwia niezależne sterowanie do ośmiu urządzeń. Sterowanie to odbywa się poprzez dowolny aparat telefoniczny z dowolnego miejsca na świecie.Za pomocą tego urządzenia można włączyć i wyłączyć ogrzewanie w domku letniskowym, kontrolować alarm, sterować urządzeniami w gospodarstwie domowym itp.

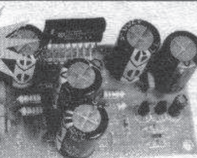
CENA:79,00zł



Panelowy woltomierz

Panelowy woltomierz został zaprojektowany na popularnym układzie scalonym ICL7107. Woltomierz umożliwia pomiar napięcia stałego od 200mV do 400V w pięciu zakresach.

CENA: 44,00zł



Samochodowy wzmacniacz mocy 40W

Dla tych wszystkich, którzy lubią słuchać dobrej muzyki podczas jazdy samochodem, proponujemy zbudowanie wzmacniacza 40W opartego na układzie scalonym firmy PHILIPS.

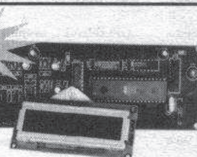
CENA: 68,00zł



Wzmacniacz mocy 100W HiFi

Dobry wzmacniacz jest podstawowym wyposażeniem każdego zestawu muzycznego. Prezentowany wzmacniacz poza dużą mocą muzyczną 100W posiada bardzo dobre parametry spełniające rygorystyczne normy HiFi.

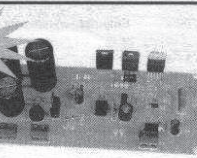
CENA:57,00zł



Miernik częstotliwości do 1,2GHz

Miernik częstotliwości do 1,2GHz został specjalnie opracowany dla tych wszystkich, którzy pragną wyposażyć swoją pracownię w dobry sprzęt pomiarowy.

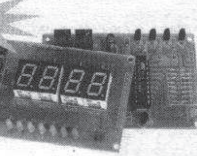
CENA:89,00zł



Zasilacz warsztatowy 0-30V,2A

Prezentowany zasilacz ma kilka zalet. Jedną z nich jest skuteczna regulacja maksymalnego prądu wyjściowego do 2A. Drugą nie mniej cenną jest zaleta regulacji napięcia wyjściowego od 0V do +30V. Układ ograniczenia prądowego może być również przydatny w procesie szybkiego ładowania akumulatorów.

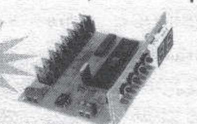
CENA: 57,00zł



Zegar z inteligentnym budzikiem

Większość cyfrowych zegarów można ustawić na jedno budzenie. Proponowany zegar umożliwia ustawienie dwóch czasów budzenia. Pierwszy od poniedziałku do piątku i drugi na sobotę i niedzielę. Rozwiązanie takie powinno zadowolić wszystkich śpiochów.

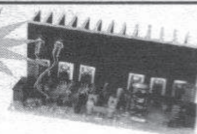
CENA:57,00zł



Komputer świetlny "MAX"

Komputer świetlny "MAX" jest uniwersalnym, programowalnym mikroprocesorowym układem sterującym dowolne źródła światła. Przy pomocy "MAX-a" możemy sterować efektami świetlnymi w dyskotece, lampkami choinkowymi, reklamami świetlnymi, a nawet prostymi procesami technologicznymi lub sygnalizacją świetlną, jaka znajduje się na skrzyżowaniach. "MAX" jest jedyny i niepowtarzalny w swoim rodzaju.

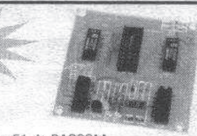
CENA: 76,00zł



Wzmacniacz mocy 250W (sinus)

Prezentowany wzmacniacz łączy w sobie dużą moc wyjściową, bo aż 250W (sinus) i bardzo dobre parametry pracy. Wzmacniacz został wykonany na tranzystorach typu MOSFET. Posiada zabezpieczenie termiczne, co czyni go odpornym na uszkodzenie w czasie długotrwałej pracy. Montaż i uruchomienie wzmacniacza jest proste i nie wymaga specjalistycznego oprzyrządowania.

CENA: 89,00zł



Programator 89Cxx51 do BASCOM

Firma MCS Elektronics opracowała kompilator o nazwie BASCOM i wersję darmową BASCOM LT. Jest to pakiet oprogramowania umożliwiający pisanie własnych programów w Basic-u. Jednak by wykorzystać choćby minimum możliwości jakie daje BASCOM, niezbędny jest programator, który współpracuje z BASCOM-em.

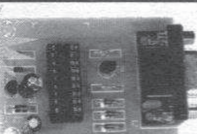
CENA:57,00zł



12-kanałowe zdalne sterowanie na podczerwień

Lenistwo nasze nie zna granic Doskonałym tego przykładem jest pilot TV. Chyba nikt sobie już nie wyobraża TV bez pilota. W domu jest jeszcze parę takich urządzeń, którym przydałoby się zdalne sterowanie. Opracowany układ może sterować dwunastoma różnymi urządzeniami lub jednym z dwunastoma różnymi funkcjami.

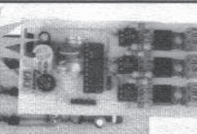
CENA:57,00zł



Super programator 42 układów

Zgodnie z powyższym tytułem programator umożliwia zaprogramowanie 42 typów różnych pamięci i mikroprocesorów. W grupie programowanych układów znajdują się: PIC12C5xx, 12C67x, 24Cxx, 16C55x, 16C61, 16C62x, 16C71, 16C71x, 16C8x, 16F8x. Do zestawu dodawana jest dyskietka z programem.

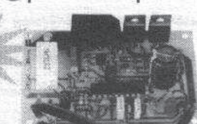
CENA:30,00zł



Iluminofonia cyfrowa - moduł cyfrowy i analogowy

Iluminofonia cyfrowa jest układem umożliwiającym sterowanie trzema źródłami światła - żarówkami w takt muzyki. Różnica między iluminofonią analogową , a cyfrową jest w jakości efektów świetlnych, oczywiście cyfrowa daje bardziej niezapomniane wrażenia.

CENA:57,00zł



Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd

Akumulatory NiMH i NiCd coraz częściej wypierają zwykłe baterie. Jednak aby akumulator zachował swoją długą żywotność, należy go ładować w odpowiedni sposób. Prezentowana ładowarka oprócz optymalnego ładowania posiada jeszcze jedną ważną cechę, jaką jest szybkość ładowania wyczerpanego akumulatora.

CENA:45,00zł



Supermała przetwornica 12/220V/200W

Prezentowana przetwornica została zbudowana na specjalizowanym układzie SG3525 f-my SGS. Rozwiązanie takie umożliwiło zmniejszenie rozmiarów przetwornicy do minimum przy zachowaniu znacznej mocy, bo aż 200W. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA:64,00zł



Regulowany zasilacz do miniwiertarki

Układ prosty, ale jakże potrzebny w warsztacie elektronika. Na pewno każdy zetknął się z sytuacją, w której obroty wiertarki były zbyt wysokie, aby wykonać zamierzoną czynność. Posiadając powyższy regulator nie będziemy mieli takich problemów, a jednocześnie przedłużymy żywotność naszej miniwiertarki. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 28,00zł



Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł sterownika)

Sterownik zbudowany na mikroprocesorze 89C52. Do komunikacji z użytkownikiem służy wyświetlacz LCD2"16 znaków. Sterownik współpracuje z generatorem PLL (KIT 133-1-K).

CENA:89,00zł



Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł generatora)

Moduł generatora PLL został zbudowany na specjalizowanym układzie scalonym SAA1057. W skład generatora nie wchodzi cewka L1 i kondensator C13. Wartość tych elementów zależy od częstotliwości pracy modułu generatora. Moduł współpracuje z powyższym pięciokanałowym sterownikiem (KIT-133K).

CENA:30,00zł

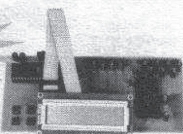


Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu 84-114MHz

Nadajnik UKF FM jest kompletnym urządzeniem umożliwiającym nadawanie z mocą 1,8W.

CENA:33,00zł

135-K

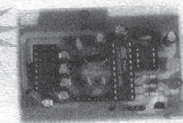


Wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem mikroprocesowym

Prezentowany układ jest wysokiej klasy przedwzmacniaczem nadającym się do współpracy z publikowanymi na łamach NE końcówkami mocy 015-K, 070-K, 107-K. Oprócz dobrej współpracy z wyżej wymienionymi układami przedwzmacniacz jest wyposażony w wyświetlacz LCD i pilot.

CENA: 109,00zł

140-K

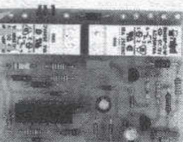


Zamek transponderowy

Układ zamka transponderowego jest prostym układem umożliwiającym dostęp 40-tu osobom do chronionego pomieszczenia. Układ można również zastosować do innych celów, takich jak identyfikacja pracowników w małej firmie, identyfikacja pojazdów z automatycznym otwieraniem bramy. Po napisaniu prostego programu układ może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C.W skład zestawu nie wchodzi czytnik TRD-80.

CENA: 55,00

142-K

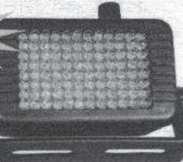


Tani immobilizer samochodowy

Tani immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadany samochód przed złodziejami. Mimo swojej prostoty, spełnia swoje zadanie równie dobrze, jak rozbudowane i drogie układy renomowanych firm.

CENA:34,00zł

143-K

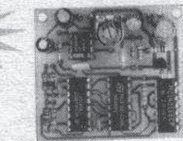


Lampa do ciemni fotograficznej

Profesjonalna lampa do ciemni fotograficznej. Emituje światło z 96 diod LED o długości 585-590nm. W skład zestawu nie wchodzi obudowa.

CENA: 56,00zł

144-K

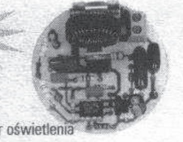


Strach na krety

Właściciele działek i przydomowych ogródków borykają się z małymi i niezwykle uciążliwymi zwierzątkami zwanymi kretami. Ponieważ kret jest pod ochroną, nie wolno robić mu krzywdy. Jednak od czego jest elektronika? Z pewnością proponowany układ ograniczy szkody wyrządzone przez to zwierzątko.

CENA: 31,00zł

145-K

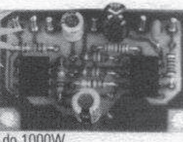


Dotykowy regulator oświetlenia

Proponowany układ dotykowego regulatora oświetlenia pozbawiony jest mechanicznych części (potencjometrów) do zwiększania lub zmniejszania natężenia oświetlenia. Regulacja odbywa sie poprzez dotyk palcem sensora. Również włączenie i wyłączenie źródła światła odbywa się poprzez dotyk sensora.

CENA: 45,00zł

146-K

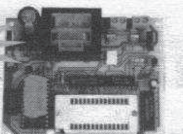


Mostkowy gigant - do 1000W

Do nagłaśniania dużych pomieszczeń niezbędny jest wzmacniacz o dużej mocy wyjściowej. Zbudowanie takiego wzmacniacza o mocy 1000W jest niemożliwe. Lepszym, a niejednokrotnie jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch wzmacniaczy pracujących w układzie mostkowym. Aby dwa wzmacniacze pracowały poprawnie, niezbędny jest jednak prezentowany układ mostka. Mostek doskonale współpracuje z zestawem 107-K.

CENA: 19,00zł

147-K



Inteligentny kasownik pamięci EPROM

Kasowanie pamięci EPROM jest niewdzięcznym zajęciem, szczególnie ciągłe sprawdzanie czy pamięć została już skasowana czy jeszcze coś w niej pozostało. Rozwiązaniem tego problemu jest proponowany układ. Zadaniem układu jest ciągła kontrola kasowanej pamięci. W momencie gdy pamięć ulegnie całkowitemu wyczyszczeniu, kasownik sam nas o tym fakcie poinformuje.

CENA: 85,00zl

148-K

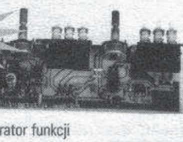


Wzmacniacz samochodowy 2 x 70W

Nie ma jak dobra muzyka podczas jazdy własnym samochodem. Niestety fabryczne wzmacniacze samochodowe są bardzo drogie, choć wykonane są na ogólnie dostępnych podzespołach. Dla tych, co chcą trochę zaoszczędzić, a jednocześnie mieć satysfakcję z własnoręcznie zbudowanej końcówki mocy, proponujemy powyższy zestaw. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 126,00zł

150-K

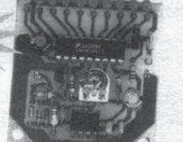


Warsztatowy generator funkcji

Generator jest niezbędnym przyrządem w każdej pracowni elektronika, czy to amatora, czy to profesjonalisty. Proponowany układ jest prostym generatorem napięcia prostokątnego, sinusoidalnego i trójkątnego. Zakres pracy generatora wynosi od 0,2Hz do 200KHz.

CENA: 167,00zł

151-K

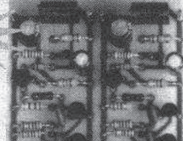


Antypluskwa

Pluskwy i wszelkiego rodzaju nadajniki często są publikowane na łamach pism elektronicznych. Bardzo mało jest natomiast układów wykrywających urządzenia podsłuchowe. Proponowany układ umożliwia wykrycie podsłuchu, który może być zainstalowany w naszym domu lub biurze.

CENA: 35,00zł

152-K



Rozładowarka ogniw NiCd

Okresowe rozładowanie ogniw w ściśle kontrolowanych warunkach znacznie wydłuża ich żywotność i nieco zwiększa ich pojemność.

CENA: 29,00zł

154-K

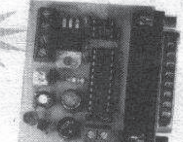


Elektroniczna książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru

Prezentowana w artykule elektroniczna książka telefoniczna ma za zadanie zastąpić tradycyjny notes telefoniczny. Jej wyższość polega na tym, że oprócz pamiętania numerów telefonów, potrafi je także wybierać, gdy jest podłączona do linii telefonicznej i telefonu.

CENA: 109,00zł

156-K

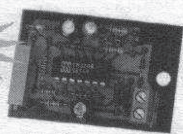


Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń

Jest to bardzo dobra konstrukcja wykorzystująca nasz komputer do załącznia i wyłączania dowolnego urządzenia np: lampki, telewizora, magnetowidu. Ogromna ilość możliwości zastosowań sprawia, że układ jest urządzeniem uniwersalnym.

CENA: 30,00zł

157-K



Układ ostrzegający o gołoledzi

Okres jesienno-wiosenny jest najgorszym dla kierowców. Własnie w tym czasie dochodzi do największych stłuczek i wypadków spowodowanych przez gołoledź. W samochodach wyższej klasy standardowo montowane są czujniki gołoledzi. Jednak nie każdego stać na taki samochód. Ale każdego stać na zakup i wykonanie proponowanego czujnika.

CENA: 19,00zł

159-K



Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe

Kolumny głośnikowe są drogie, nawet wykonane we własnym zakresie. Jedynym z najczęściej występujących uszkodzeń jest pojawienie się prądu stałego na wyjściu wzmacniacza, a w konsekwencji zniszczenia głośników w posiadanych kolumnach. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, proponujemy układ, który w razie uszkodzenia wzmacniacza mocy odłącza kolumny od uszkodzonego kanału.

CENA: 29,00zł

161-K

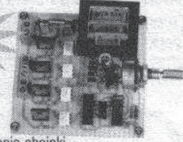


Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu

Bezinwazyjny miernik do pomiaru prądu umożliwia pomiar dużych, bo aż 30A. A po przeskalowaniu nawet większych. Miernik może znaleźć zastosowanie przy pomiarze prądu akumulatora w samochodzie lub przy pomiarze prądu w przetwornicach lub UPS-ch.

CENA: 68,00zł

163-K

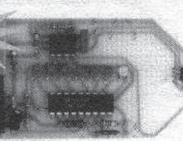


Sterownik oświetlenia choinki

Z roku na rok świąteczne choinki są coraz bardziej kolorowe i przystrojone w najróżniejsze efekty świetlne. Również nasz układ ma upiększyć nasze drzewko. Oczywiście układ nie służy do przystrojenia, ale do sterowania od jednego do czterech kompletów lampek choinkowych. A gdy święta dobiegną końca, układ może sterować np: reklamą świetlną lub wężem świetlnym w dyskotece.

CENA: 40,00zł

164-K

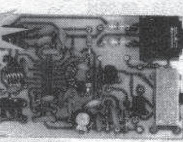


Kompas elektroniczny

Do używania kompasu nikogo nie trzeba przekonywać. Każdy wie, że jest to bardzo użyteczne narzędzie. My proponujemy kompas elektroniczny, który zamiast igły magnetycznej pokazuje północ, posiada słupek diod LED zastępujący tradycyjną igłę magnetyczną.

CENA: 50,00zł

165-K

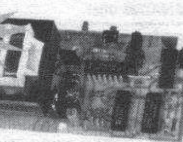


Subminiaturowy odbiornik FM

Subminiaturowy odbiornik FM umożliwia odbiór programów nadawanych w paśmie UKF. Posiada automatyczne wyszukiwanie stacji. Jest zasilany z dwóch baterii 1,5V (paluszki). Ma niezwykle małe wymiary, a przede wszystkim dobrą jakość odbioru.

CENA: 26,00zł

166-K



Prosty regulator CO

Proponowany regulator centralnego ogrzewania (CO) umożliwia automatyczną regulację temperatury w pomieszczeniu, w którym znajduje się tradycyjny grzejnik wodny zasilany z "miasta" lub z własnego pieca. Stosując powyższy, zaoszczędzimy na opłatach za centralne ogrzewanie.

CENA: 30,00zł

167-K

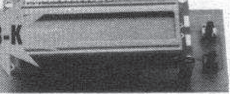


Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

Jak sama nazwa wskazuje prezentowana przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych, np. oświetlenie namiotu, zasilanie odbiornika TV. Oczywiście można ją zastosować również do zasilania urządzeń stacjonarnych, takich jak pompa CO, domowe akwarium, ładowarka telefonów itp.urządzeń wymagających stałego prądu.

CENA: 55,00zł

168-K

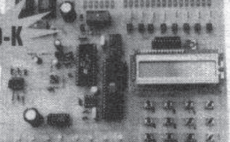


Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury

Pomiar temperatury w więcej niż jednym miejscu, powoduje konieczność rozbudowy układu do dość znacznych rozmiarów. Zastosowanie mikrokontrolera rodziny ST62T20 oraz wyświetlacza alfanumerycznego LCD pozwoliło na ograniczenie zewnętrznych elementów do minimum.

CENA: 79,00zł

169-K

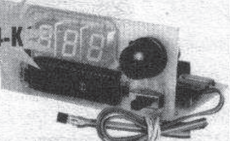


Alarm z powiadomieniem telefonicznym

W dzisiejszych czasach alarm w mieszkaniu to konieczność, aby nie powiedzieć obowiązek. Większość alarmów, jakie były zamieszczane na łamach pism elektronicznych, były proste w budowie i proste w działaniu. Nasz alarm oprócz podstawowej ochrony naszego mienia, posiada bardzo pożyteczną funkcję autopowiadamiania przez telefon o włamaniu do chronionego obiektu.

CENA:199,00zł

174-K

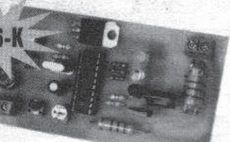


Regulator temperatury dla fotografików

Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontroli temperatury podczas procesu wywoływania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonać go może nawet osoba, która z elektroniką ma niewiele wspólnego.

CENA: 90,00zł

176-K

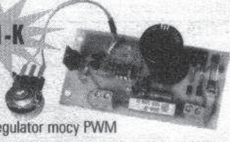


Mikroprocesowa ładowarka akumulatorów

Prezentowana ładowarka umożliwia ładowanie ogniw niklowo-kadmowych o pojemności do 3,5Ah.

CENA: 39,00zł

181-K

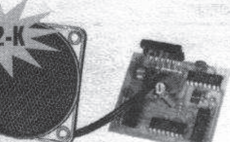


Precyzyjny regulator mocy PWM

Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych , w których zachodzi potrzeba regulacji mocy np. lutownica, grzałka akwarium , żarówka itp. odbiornikach, w których moc pobierana nie przekracza 100W.

CENA:44,00zł

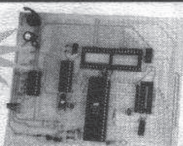
182-K



Elektroniczny strach na zwierzęta

Układ jest jednym z najlepszych straszaków na zwierzęta. Jego zadaniem jest ochrona ogrodów, działek i człowieka przed owadami , małymi gryzoniami , ptakami , psami , kotami oraz sarnami i jeleniami.

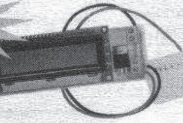
CENA: 75,00zł



Uniwersalny programator mikroprocesorów serii 89Cxx i 89Cxx51

Układprogramatora umożliwia programowanie i odczytywanie mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C51,89C52,89C55,89C1051,89C2051,89C4051.

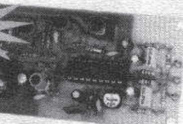
CENA:88,00zł



AutoKlima

Kto jechał samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie taki luksus zafundować. Nawet przy kupnie nowego samochodu z salonu, założenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auta. My proponujemy elektroniczną klimatyzację opartą na modułach Peltiera. W skład zestawu wchodzą dwa moduły Peltiera.

BRAK



Nadajnik UKF FM - Stereo

Układ jest prostym i łatwym do wykonania nadajnikiem UKF FM-Stereo. Mimo prostej budowy nadajnik charakteryzuje się dobrymi parametrami, a przy tym niedużym poborem mocy, co czyni go doskonałym rozwiązaniem do zastosowania np: w słuchawkach bezprzewodowych lub do nadawania własnej audycji radiowej.

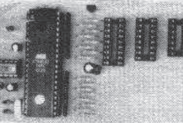
CENA: 49.00zł



Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz

Układ jest czterokanałowym miliwoltomierzem z pięciocyfrowym wyświetlaczem LED. Cztery cyfry służą do zobrazowania wyniku pomiaru, a piąta do informacji, który kanał aktualnie dokonuje pomiaru. Układ został zbudowany na mikroprocesorze 90S4433 firmy ATMEL. Zakres pomiarowy 200mV.

CENA: 61,00zł



Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS

Szybkie testowanie układów cyfrowych TTL i CMOS pozwala zaoszczędzić czas, pieniądze i trochę nerwów przy budowie lub naprawie jakiegoś urządzenia. Proponowany tester w połączaniu z komputerem PC jest średniej klasy testerem pozwalającym na szybkie sprawdzenie większości układów TTL i CMOS. Większości oznacza wszystkich układów kombinacyjnych, których stan wyjścia uzależniony jest w bezpośredni sposób od wejścia.

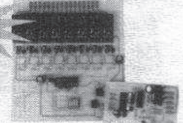
CENA: 52,00zł



Dekoder - tester pilotów RC5

Przy budowie urządzeń ze zdalnym sterowaniem najczęściej wykorzystuje się piloty z kodem RC5. Jednak za każdym razem musimy budować układ, aby sprawdzić jakie adresy i rozkazy wysyła posiadany lub budowany pilot. Aby ułatwić sobie pracę, proponujemy wykonanie testera - dekodera pilotów RC5. Oprócz powyższego zastosowania układ może służyć do testowania pilotów w serwisach RTV.

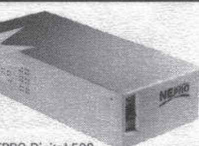
CENA: 44,00zł



128-kanałowy system sterujący z PC 198-K

Lwia część sterowników do PC wykorzystuje port LP, który w prosty sposób umożliwia sterowanie ośmioma kanałami. Prezentowany układ umożliwia sterowanie do 128 różnych urządzeń poprzez port szeregowy COM.

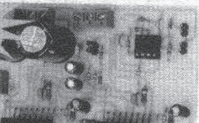
CENA: 95,00zł



Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500

Prezentowany UPS jest jednym z lepszych, jakie dostępne są na rynku polskim. Posiada wszystkie cechy profesjonalnego urządzenia. Między innymi elektroniczny bezpiecznik, automatyczną kontrolę napięcia wyjściowego, kontrolę ładowania i zabezpieczania przed nadmiernym przeładowaniem akumulatora. Moc UPS'a to 500VA(300W).

CENA: BRAK



Subwoofer 200W

Proponowany układ jest 200W wzmacniaczem mocy z subwoofer'em. Wzmacniacz przeznaczony jest dla wszystkich, którzy kochają słuchać muzyki z mocnym podkreśleniem tonów niskich. Układ idealnie współpracuje z przedwzmacniaczem 135-K i dwoma końcówkami mocy 070-K lub 107-K.

CENA:79,00zł



Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy

Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podbicia napięcia z akumulatora stosuje się przetwornice podwyższające. Opracowany w redakcji układ jest właśnie taką przetwornicą. Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcia wyjściowego +/-10%.

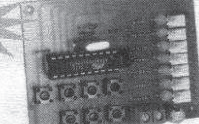
CENA: 59,00zł



Antypirat telefoniczny

Nielegalne podłączanie się do linii telefonicznych dość często wiąże się z dość poważnymi zawyżonymi rachunkami telefonicznymi. Proponowany układ nie wyeliminuje zjawiska piractwa telefonicznego, może jednak być doskonałym elementem sygnalizacyjnym, informującym nas, że coś się złego dzieje na naszej linii telefonicznej.

CENA: 15,00zł



Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny

Elektroniczny isostat ma za zadanie zastąpić mechaniczne przełączniki elektronicznym odpowiednikiem. Na wyjściu przełącznika zostało zastosowanych siedem transoptorów. Elektroniczny isostat może pracować w trybie zależnym lub niezależnym.

CENA: 49,00zł



Konwerter RS232C<=>RS232 +5V

Konwerter służy do dopasowania sygnału interfejsu RS232, np. z komputera PC, do interfejsu spotykanego w mikrokontrolerach, gdzie poziom napięcia to +5V i 0V. Konwerter jest również przydatny przy pisaniu programów w pakiecie BASCOM i innych środowiskach programistycznych.

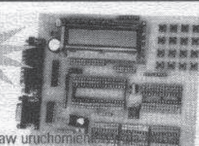
CENA: 21,00zł



Wyświetlacz LCD 3 1/2

Jak podłączyć wyświetlacz 160x wie prawie każdy. Kłopot zaczyna się, gdy chcemy zastosować stosunkowo tani wyświetlacz LCD z dużymi cyframi - 1,7cm. Aby ułatwić nam życie, zaprojektowaliśmy wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry ze sterowaniem przez RS232

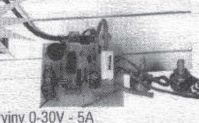
CENA: 45,00zł



Programator zestaw uruchomie

Układy AVR już na dobre zadomowiły się w polskiej elektronice. Aby szybko i sprawnie budować oparte na nich aplikacje, musimy posiadać programator i układ uruchomieniowy. Programowany zestaw umożliwia zaprogramowanie każdego układu AVR, a zaprogramowany układ możemy uruchomić i przetestować na płycie.

CENA: 79,00zł



Zasilacz laboratoryjny 0-30V - 5A

Zasilacz laboratoryjny umożliwia regulację napięcia wyjściowego od 0-30V z regulacją ograniczenia prądowego do 5A. Regulację napiącia i prądu dokonujemy płynnie przy pomocy dwóch potencjometrów. Układ zasilany jest z jednego źródła napięcia zmiennego 30V. W skład zestawu nie wchodzi radiator i transformator.

CENA:59,00zł



Konwerter VGA-TV

Coraz więcej filmów video można kupić lub wypożyczyć na płytach DVD. Jednak nie każdy posiada stacjonarny odtwarzacz DVD. Natomiast coraz więcej posiadaczy komputerów PC wyposaża swoje "maszyny" w odtwarzacz DVD. Właśnie dla tych wszystkich przeznaczony jest nasz konwerter VGA-TV.

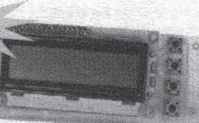
CENA: 22,00zł



3-kanałowy stereofoniczny mikser audio

Wbrew pozorom zaprojektowanie miksera audio nie należy do zadań prostych. Nam udało się zaprojektować 3-kanałowy mikser z niezależną regulacją tonów niskich, wysokich, balansu i wzmocnienia każdego kanału, jak również sumy wszystkich kanałów.

CENA: 147,00zł



Mikroprocesowy sterownik bariery laserowej

Sterownik bariery laserowej został opracowany do ochrony pomieszczeń i budynków. Przy jego pomocy możemy chronić wejście do pomieszczenia lub na teren posesji. Sterownik umożliwia zaprogramowanie długości impulsu, przerwy między impulsami i liczbę dopuszczalnych błędów. Do sterowania można zastosować dowolne lasery półprzewodnikowe, np. z dosyć popularnych wskaźników laserowych w cenie 10-30zł.

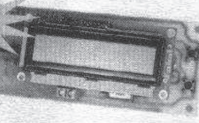
CENA:99,00zł



Wirujący dźwięk - LESLIE stereo

Wirujący dźwięk -to nic innego jak układ ośmiu przełączników (po cztery dla jednego kanału) elektronicznych z generatorem pracującym od 1Hz do 300Hz. Sterownik umożliwia podłączenie czterech wzmacniaczy mocy do jednego kanału. Efekt jaki uzyskujemy przy odsłuchu utworów, sprawia wrażenie przebywania w katedrze lub przy zwiększeniu obrotów- koncertu na wolnym powietrzu.

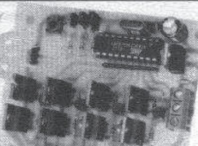
CENA:49,00zł



Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników

Układ umożliwia pomiar czasu przyciągnięcia i puszczenia styków przekaźnika. Przy jego pomocy możemy sprawdzić przekaźniki o napięciu cewki od 3V do 30V. Dokładność pomiaru to +/-100μs.

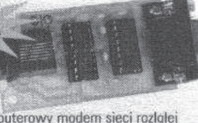
CENA: 89,00zł



Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL

Potrzebny jest sterownik silnika krokowego- proszę bardzo. Nasz sterownik umożliwia sterowanie silników krokowych dwu- i czterocewkowych o poborze prądu do 10A i napięciu zasilania cewek max 36V. Sterowanie silnika odbywa się poprzez szeregowy interfejs RE232 +5V.

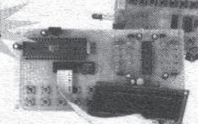
CENA: 61,00zł



RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej

Połączenie dwóch lub więcej komputerów w sieci nie jest żadnym problemem. Ale połączenie dwóch odległych komputerów w sieci stanowi nie lada wyzwanie. Idealnym rozwiązaniem do emisji danych na duże odległości (paru kilometrów) z prędkością 1Mb może być proponowany układ.

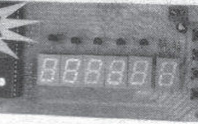
CENA: 31,00zł



Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym

Układ jest pięciopunktowym korektorem graficznym z pilotem zdalnego sterowania i wyświetlaczem LCD sterowanym z mikroprocesora 89C51. Korektor współpracuje zestawami 135-K,070-K,015-K,107-K. Oprócz współpracy z wyżej wymienionymi zestawami ukad może współpracować z dowolnym zestawem audio.

CENA: 107,00zł



Programowany licznik impulsów z pamięcią

Jak sama nazwa wskazuje licznik impulsów służy do pomiarów impulsów. Nasz układ to dwa wejścia umożliwiające zliczenie impulsów w przód i w tył. Posiada rozbudowane menu, kilka pamięci i galwaniczną separację wyjść. Umożliwia pomiar impulsów do 1000Hz.

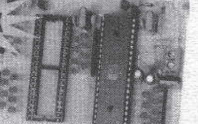
CENA:68,00zł



Wzmacniacz m

Wzmacniacz został opracowany na specjalizowanym układzie TDA7250 firmy SGS. Moc wyjściową rzędu 100W możemy osiągnąć przy 4Ω lub 8Ω. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 89,00zł



Tester 89C51 i 89C52

Jak można się domyśleć po tytule, zestaw służy do kontrolowania mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C52 i 89C52.Przy pomocy testera można w ciągu trzech minut sprawdzić czy posiadany mikrokontroler jest sprawny czy może uszkodzony i do niczego się nie nadaje, czy może ma uszkodzone porty i można go jeszcze wykorzystać.

CENA: 39,00zł



ProPic 2

Programator ProPic2 przyda się każdemu, kto buduje lub ma zamiar budować układy na mikrokontrolerach PIC i szeregowych pamięciach EPROM. Programator umożliwia zaprogramowanie 71 układów: 24Cxx, PIC12xxx, PIC16XXX, XK1011, CXK10xx, PDG011, TC89101, P87LP76x, SX28AC. Po zastosowaniu adapterów liczba ta jeszcze się zwiększa.

CENA: 139,00zł

215-K

Symulator sprzętowy procesora 89C51

Symulator umożliwia skrócenie czasu pisania oprogramowania do minimum. Programowanie symulatora odbywa się z łącza COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem wyjmować i wkładać mikrokontroler do programatora, a następnie do uruchamianego układu.

CENA: 149,00zł

216-K

Osmiokanałowy przełącznik antenowy dla radioamatorów i krótkofalowców

Przełącznik umożliwia podłączenie jednym przewodem koncentrycznym dobrej jakości max 8 anten do jednego transceivera. Sterowanie przełączaniem anten odbywa się poprzez tani trzyżyłowy przewód elektryczny.

CENA:116,00zł

218-K

555 - Bariera na podczerwień

Układ może znaleźć zastosowanie przy sygnalizacji wchodzących osób do mieszkania , sklepu lub innego pomieszczenia, w którym się nie przebywa. Układ jest bardzo prosty w montażu i zasilany z baterii + 9V.

CENA: 29,00zł

345-K

Miernik indukcyjności 1μH - 100mH

Oprócz miernika pojemności drugim niemniej ważnym przyrządem jest miernik indukcyjności. Zaprojektowany mienik umożliwia pomiar pojemności od 1μH do 100mH.

CENA: 70,00zł

346-K

Izolator galwaniczny do LPT

Przy budowie lub testowaniu układu, który ma być podłączony do komputera przez złącze LPT (CENTRONICS) nieodzownym elementem jest izolator galwaniczny. Zapewni on ochronę złącza komputera przed każdym uszkodzeniem.

CENA: 58,00zł

319-K

Programator GAL

Układ jest jedynym programatorem układów programowalnych GAL do samodzielnego montażu o parametrach dorównujących profesjonalnym programatorom za kilka- , kilkanaście tysięcy złotych. Nasz programator powstał na bazie znanego programatora GALBLAST i umożliwia programowanie następujących układów: 16V8 , 20V8 , 22V10 , 22xx10 , 6001 , 6002 , 26CV12.

CENA: 59,00zł

1005-K

Dwukanałowy, logarytmiczny wskaźnik poziomu napięcia m.cz. z wyświetlaczem LED

Dwukanałowy logarytmiczny wskaźnik można zastosować w konstruowanym lub już posiadanym sprzęcie muzycznym.. Układ został zaprojektowany do charakterystyki naszego słuchu. Układ posiada możliwość oddzielnej regulacji czułości wejścia kanału lewego i prawego.

CENA: 49,00zł

320-K

Zdalnie sterowany stroboskop

Szybkość działania stroboskopu ustala się zazwyczaj potencjometrem. My proponujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dowolnego pilota pracującego w kodzie RC5. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zapamiętać ustaloną częstotliwość.

CENA: 69,00zł

323-K

Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznawanie wspólnej katody-anody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze świecą przy pracy statycznej i multiplekserowej.

CENA: 29,00zł

324-K

Super lottomat

Jest to jedyny w swoim rodzaju lottomat ze zobrazowaniem wyniku na 80-diodach LED. Układ umożliwia losowanie wszystkich zakładów - MULTILOTEK, DUŻY LOTEK, EKSPRESS LOTEK, ZAKŁADY SPECJALNE, TWÓJ SZCZĘŚLIWY NUMEREK oraz losowanie wyboru losowania.

CENA: 59,00zł

325-K

Programowany timer 1sek.- 999sek. lub 1min. - 999min

Układ timera został zaprojektowany na życzenie czytelników. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ włącza transoptor.

CENA: 38,00zł

326-K

Profesjonalny programator AVR - ISP

Tanich i prostych programatorów do programowania mikrokontrolerówAVR było już sporo. Niestety większość z nich nie chciała współpracować z popularnymi programami, takimi jak BASCOM czy AVR Studio. Proponowny programator jest zalecany przez firmę ATMEL. W każdej poważanej aplikacji można z listy wybrać AVR ISP PROGRAMMER.

CENA: 39,00zł

328-K

8- kanałowa centrala alarmowa

Ochrona własnego mienia staje się koniecznością. Proponowana centrala alarmowa idealnie nadaje się do zamontowania w domach, mieszkaniach lub małych zakładach pracy. Do centrali maksymalnie można podłączyć 8 czujek.

CENA: 95,00zł

1013-K

Procesor DOLBY SURROUND TM

DOLBY SURROUND to jeden z najlepszych ,a zarazem najbardziej rozpowszechnionych systemów do przestrzennego przetwarzania dźwięku. W chwili obecnej nawet gry komputerowe umożliwiają odtwarzanie dźwięku w systemie DOLBY SURROUND. Jednak byśmy mogli cieszyć się nowym brzmieniem, niezbędny jest prezentowany układ.

CENA: 104,00zł

329-K

Separator galwaniczny RS232

Jak sama nazwa wskazuje układ ten służy do oddzielania galwanicznego złącza RS232 w komputerze od przyłączonego urządzenia. Separator niezbędny jest podczas uruchamiania układów współpracujących ze złączem RS232 . Można go zastosować do każdego typu komputera wyposażonego w powyższe złącze.

CENA:88,00zł

331-K

Uniwersalny tester I2C

Coraz więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwia przetestowanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wystarczy komputer z uruchomionym dowolnym terminalem, trochę czasu i oczywiście uniwersalny tester I2C, aby przetestować lub sprawdzić działanie dowolnego układu.

CENA: 33,00zł

333-K

Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz- 50MHz

Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko pół generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-K.

CENA: 65,00zł

334-K

Tele-szpieg

Podsłuch rozmów telefonicznych to nic nowego. Natomiast podsłuch wybieranego numeru budził zawsze wiele emocji. Tele-szpieg umożliwia identyfikację numerów, z którymi łączą się domownicy, pod warunkiem ze posiadamy aparat telefoniczny z wybieraniem domowym - DTMF.

CENA: 98,00zł

335-K

Przystawka do programatora AVR-ISP

Przystawka służy doprogramowania mikrokontrolerów AVR w obudowie DIP. Jest niezbędnym narzędziem przy programowaniu większej ilości AVR tymi samymi danymi. Współpracuje z profesjonalnym programatorem AVR-ISP zestaw 326-K.

CENA: 89,00zł

337-K

Miernik dużych pojemności 1pF-500000uF

Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 10pF-500000μF. Po zaekranowaniu i zrezygnowaniu z przewodów pomiarowych miernik mierzy pojemności od 1pF.

CENA: 71,00zł

1015-K

Programator ST62T10 i ST62T20

Wkraczając w XXI wiek każdy, kto poważnie myśli o zajmowaniu się elektroniką, powinien poznać układy mikroprocesowe. Jednym z pierwszych kroków, jakie trzeba zrobić w tym kierunku, jest zakup lub budowa własnego programatora. Koszt zakupu nawet najprostszego programatora, to wydatek co najmniej 300zł. My proponujemy wykonanie prostego programatora układów mikroprocesowych ST62T10, ST62T20 za ułamek wyżej wymienionej kwoty.

CENA: 39,00zł

338-K

Symulator obecności domowników

Symulator włącza lub wyłącza cztery urządzenia elektryczne. Może to być lampka nocna, telewizor lub oświetlenie pokoju. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LCD.

CENA: 93,00zł

339-K

Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF

Tester umożliwia sprawdzenie aparatu telefonicznego pracującego w systemie DTMF. Testowanie jest szybkie i proste. Wystarczy źródło napięcia zasilania od +12V do +24V i oczywiście zmontowany układ testera. Oprócz testowania aparatów telefonicznych umożliwia sprawdzenie kodu DTMF wysyłanego przez dowolne urządzenie.

CENA: 45,00zł

341-K

Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxx

Kopiarka służy do automatycznego kopiowania siedmiu pamięci szeregowych EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Oprócz kopiowania można pamięć zweryfikować, czyli sprawdzić, czy kopiowane dane są poprawne. Czas kopiowania siedmiu pamięci jest taki sam, jak czas kopiowania jednej pamięci.

CENA: 59,00zł

342-K

Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Efekty świetlne są niezawodnym elementem każdej dyskoteki. Również w zaciszu domowym sprawiają wiele radości. Zaprojektowany układ jest jedynym w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe"- są łatwe w montaż , uruchomieniu i są zasilane +12V!!!.

CENA: 39,00zł

343-K

Wskaźnik natężenia hałasu

Wskaźnik hałasu ułatwi nam ocenę hałasu, czy jest na stałym poziomie, czy zmienia się w zależności np. od pory dnia. Do zobrazowania natężenia dźwięku służy linijka składająca się z 10 diod LED.

CENA: 35,00zł

344-K

Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy

Karta przekaźników umożliwia zdalne sterowanie ośmioma niezależnymi odbiornikami dużej mocy. Sterowanie odbywa się z pilota pracującego w kodzie RC5. Układ testowany był do sterowania oświetleniem w studiu fotograficznym, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, by sterował dowolnymi urządzeniami.

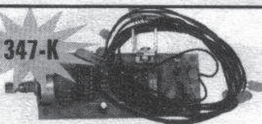
CENA: 95,00zł

1015-1-K

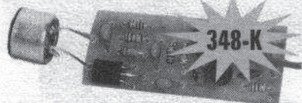
Adapter do programatora - dla ST62T15/25

Zadaniem jego jest poszerzenie możliwości użytkowych KIT-u 1015-1-K, programatora mikrokontrolerów ST62T10/20. Adapter daje nam możliwość dodatkowego zaprogramowania mikrokontrolerów ST62T15 i ST62T25.

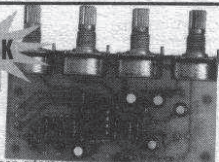
CENA: 9,00zł



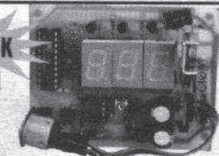
Wieczne lampki choinkowe
Proponujemy lampki choinkowe wykonane na 40 sztukach diod LED. Są to cztery sznury diod LED z regulowaną częstotliwością migania. Sterowanie jest z generatora liczb losowych. Cały układ zasilany jest z 24V.
CENA: 55,00zł



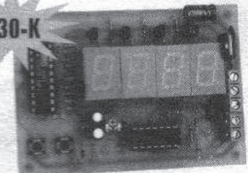
Bezprzewodowy mikrofon - MINI
Mikrofony bezprzewodowe zawsze cieszyły i dostarczały dużo emocji. Szczególnie te proste, które łatwo zmontować i uruchomić. Właśnie takim prostym bezprzewodowym mikrofonem jest proponowany układ. Maksymalny zasięg mikrofonu 30m.
CENA: 17,00zł



Przedwzmacniacz gitarowy
Jest to układ prosty do wykonania nawet dla początkującego elektronika. Przedwzmacniacz został tak zaprojektowany, aby po zmontowaniu nie była potrzebna żadna regulacja. Wystarczy napięcie zasilania, końcówka mocy i gitara.
CENA: 38,00zł



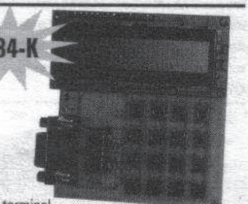
Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej
Stacja lutownicza - to takie urządzenie, które pozwala ustawić i kontrolować temperaturę grotu lutownicy. Użytkownik może ustalić temperaturę od 150°C do 450°C. Aktualna temperatura wyświetlana jest na trzycyfrowym wyświetlaczu LED.
CENA: 65,00zł



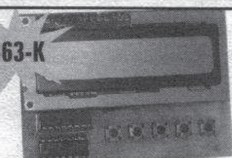
Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych
Za pomocą miernika można zmierzyć moc ciągłą, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 1W do 9999W !!!
CENA: 54,00zł



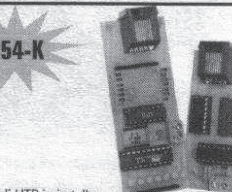
Włącznik na klaśnięcie
Włącznik na klaśnięcie włącza lub wyłącza dowolne urządzenie elektryczne, gdy klaśniemy w ręce. Budowa włącznika jest bardzo prosta i każdy może go zmontować i uruchomić, kto potrafi trzymać w ręku lutownicę.
CENA: 19,00zł



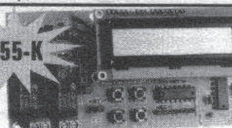
Podręczny terminal
Terminal przydatny jest do uruchamiania układów/urządzeń wyposażonych w port RS232. Można go również wykorzystać jak zdalny terminal pracujący w sieci Windows, Unix, Linux. Terminal został wyposażony w wyświetlacz 2*16 znaków oraz klawiaturę.
CENA: 95,00zł



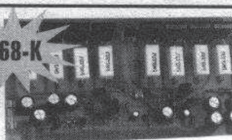
Programowany miernik częstotliwości 50MHz
Programowany miernik częstotliwości przyda się każdemu radioamatorowi. Miernik umożliwia pomiar częstotliwości i jej obróbkę. Na zmierzonej częstotliwości możemy wykonać cztery działania: mnożenie, dzielenie, odejmowanie, dodawanie. Wynik operacji zostanie wyświetlony na wyświetlaczu LCD.
CENA: 74,00zł



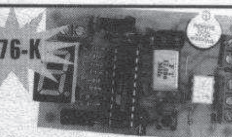
Tester kabli UTP i nie tylko
Tester ułatwi życie każdemu, kto ma do czynienia z sieciami komputerowymi, ale również przyda się do testowania kabli telefonicznych i wszystkich innych, które mają nie więcej niż osiem przewodów.
CENA: 49,00zł



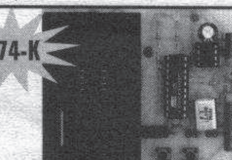
Sterownik pieca opałowego CO
W dobie oszczędności każdy chce jak najwięcej zaoszczędzić, również na ogrzewaniu. Prezentowany sterownik może się do tego przyczynić. Sterownik współpracuje z piecami opałowymi na paliwo stałe typu węgiel, ,koks, drewno itp. Umożliwia sterowanie wentylatorem i pompą wodną.
CENA: 115,00zł



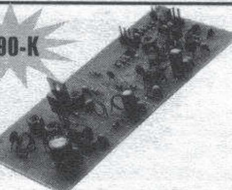
400W wzmacniacz HEXFET
Jeśli lubisz dużą moc, to ten wzmacniacz jest na pewno dla ciebie. Ma wspaniałe parametry przy dużej mocy i niskich kosztach. Odstęp sygnału od szumu ponad 100dB. Zniekształcenia poniżej 0.1% dla pełnej mocy.
CENA:149zł



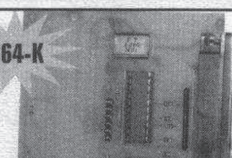
Sterownik do zgrzewarki
Mając sterownik można w bardzo prosty sposób wykonać zgrzewarkę. Wystarczy dołożyć transformator, tyrystor i cztery diody. Moc zgrzewarki uzależniona będzie od zastosowanego transformatora i może wynosić od setek watów do setek kilowatów.
CENA: 39,00zł



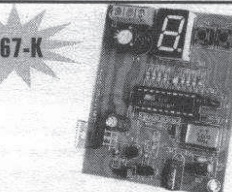
Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny
Zużyte karty telefoniczne można wykorzystać jak klucze elektroniczne. Opracowany czytnik potrafi zapamiętać niepowtarzalne numery seryjne kart (max 32 karty). Po włożeniu autoryzowanej karty do czytnika następuje załączenie tranzystora, który może sterować np. przekaźnikiem.
CENA: 44,00zł



Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz
Dobrej klasy nadjnik UKF to skarb. Ten nie tylko ma dobre parmetry, ale również może współpracować z syntezą częstotliwości i koderem STEREO
CENA: 82,00zł



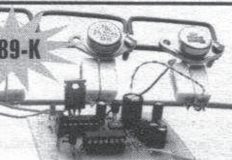
Rozwojowy programator ATMEL
Programator programuje następujące mikrokontrolery firmy ATMEL: AT89S51 , AT89S52 , AT89S53 , AT89S8252, AT90S1200 , AT89S2313 , AT89S4433 , AT89S8515 , ATmega8 , ATtiny26. Programowanie odbywa się przez ISP. Jak zapewnia autor w przyszłości programator będzie obsługiwał również inne typy mikrokontrolerów.
CENA: 35,00zł



Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego
Jest to uniwersalny sterownik silników prądu stałego. Umożliwia regulację obrotów przy minimalnej stracie mocy silnika. Może pracować z silnikami o dowolnym napięciu zasilania.
CENA: 59,00zł



Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF
Sterownik został zaprojektowany z myślą o krótkofalowcach, a właściwie UKF-owcach, dla których kierunek anteny przy nawiązywaniu łączności ma zasadnicze znaczenie.
CENA 98,00zł



Zasilacz do CB 13,8V - 20A
Zasilacz do radionadajników CB umożliwia stabilizację napięcia wyjściowego 13,8V z możliwością regulacji od 12,5V do 14,7V. Posiada regulowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe oraz ograniczenie prądowe do 20A
CENA: 93,00zł



LOGGER - szpieg klawiatury
LOGGER to mały moduł, który wpina się pomiędzy komputer PC, a klawiaturę. Zadaniem jego jest rejestrowanie i zapisywanie do własnej pamięci wszystkich klawiszy, które zostały naciśnięte. W dowolnym momencie można odczytać zawartość pamięci LOGGER ` a np. w Notatniku Windows.
CENA: 39,00zł



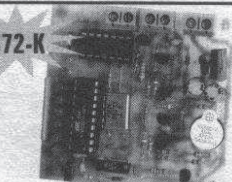
Sonda logiczna CMOS
Sonda logiczna CMOS służy do sprawdzania stanów logicznych w układach cyfrowych. W zasadzie jest nieodzownym przyrządem przy uruchamianiu układu. Sonda pokazuje również krótkie impulsy, które byłyby niewidzialne gołym okiem.
CENA: 19,00zł

388-K

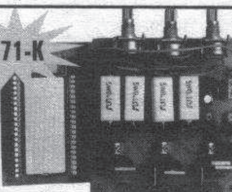
Uniwersalny V/A do zasilaczy
Zasilacz bez woltomierza i amperomierza to tylko namiastka prawdziwego zasilacza. Dla tych, co jeszcze nie mają zasilacza wyposażonego w V/A, opracowaliśmy uniwersalny miernik oparty na mikrokontrolerze AVR. Zakres pomiarowy od 0-100V i 0-9A.
CENA: 87,00zł



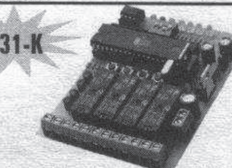
Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko
Sterownik wentylatorów umożliwia kontrolę temperatury w czterech punktach, włączenie czterech wentylatorów na różne prędkości, bądź też wyłączenie ich przy ustawionych zakresach temperatur. Pomiary wyświetlane są na wyświetlaczu LCD
CENA: 79,00zł



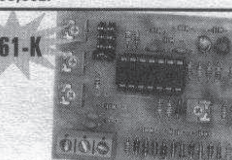
Mikroprocesowy sonar samochodowy z bargrafem
Sonar został zaprojektowany z myślą o kierowcach. Oprócz sygnalizacji dźwiękowej sonar ma również linijkę świetlną, która umożliwia kierowcy bardziej precyzyjne cofanie samochodem.
CENA: 47,00zł



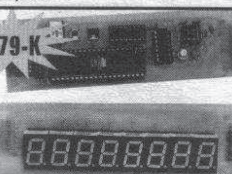
200W sztuczne obciążenie
Przy uruchamianiu układów elektronicznych niejednokrotnie potrzebne jest sztuczne obciążenie o znacznej mocy. Proponowny układ jest właśnie takim sztucznym max 200W obciążeniem dla prądu stałego.
CENA: 89,00zł



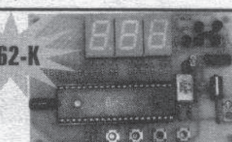
Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy Siemens
Na łamach naszego czasopisma były już prezentowane różne układy sterowania urządzeniami przez telefon stacjonarny. Teraz do pracy został wykorzystany telefon komórkowy Siemens.
CENA: 95,00zł



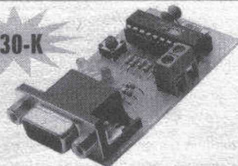
Prosty generator funkcji 1kHz
Generator funkcji umożliwia otrzymanie na wyjściu trzech przebiegów: trójkąt, prostokąt, sinus o częstotliwości 1kHz. Amplituda sygnału wyjściowego może wynosić od 0 do 7Vpp.
CENA: 29,00zł



Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu
Przy pomocy tego miernika możemy zmierzyć częstotliwość od 1Hz do 1,2GHz, czas impulsu oraz okres w zakresie 100-9999999µs z dokładnością do1µs. Wynik pomiaru zostanie zobrazowany na ośmiu dobrze czytelnych wyświetlaczach LED.
CENA: 95,00zł



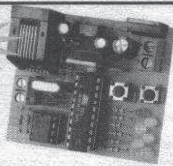
Inteligentny straszak na zwierzęta
Inteligentny straszak umożliwia wybór częstotliwości, jaka ma być emitowana oraz losowy wybór odstępów między kolejnymi impulsami. Wszystkie ustawienia zobrazowane są na wyświetlaczu LED. Strach zasilany jest napięciem +12V.
CENA: 50,00zł



Tester monitorów VGA

Przy pomocy testera możemy szybko i pewnie sprawdzić monitor VGA. Tester umożliwia uzyskanie trzech rozdzielczości 640x480, 800x600, 1024x766

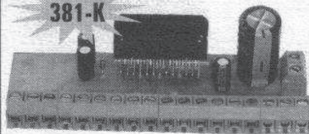
CENA:36,00zł



Powiadamianie o alarmie przez komórkę

Moduł współpracuje z telefonami SIEMENS wyposażonymi w tradycyjny modem np. serii Cxx, SLxx, CXxx. Zadaniem modułu jest dzwonienie do czterech zaprogramowanych numerów telefonicznych i powiadomienie o wystąpieniu alarmu. Alarm można wywołać stanem niskim lub wysokim.

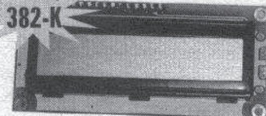
CENA: 59,00zł



Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W

W niewielkiej przestrzeni, jaka jest wewnątrz samochodu, moc 4 x 30W jest w zupełności wystarczająca. W sumie jest to 120W mocy wyjściowej. Zasilanie wzmacniacza odbywa się z akumulatora.

CENA: 69,00zł



Miernik w.cz.

Idealny miernik dla krótkofalowców. Po podłączeniu sondy w.cz. umożliwia pomiar U, UdBu, P, PdB. Oprócz pomiarów można ustawić wartość impedancji z zakresu 1-6000W. Miernik wyświetla wynik w czasie rzeczywistym.

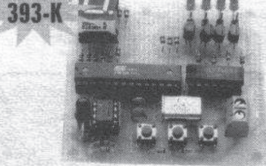
CENA: 78,00zł



Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO

Sterownik zdarzeniowy wyposażony został w cztery wejścia cyfrowe, cztery wejścia analogowe, cztery wyjścia cyfrowe. Użytkownik może ustalić zależności miedzy wejściami, a wyjściami.

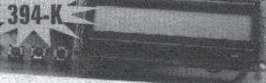
CENA: 79,00zł



Inteligentny sterownik lamp błyskowych

Urządzenie sterujące lampami błyskowymi kontroluje zdalnie pracą z bazowej lampy błyskowej, zlicza przedbłyski i może załączyć do czterech dodatkowych lamp błyskowych. Pełni też funkcję lamp zespolonych

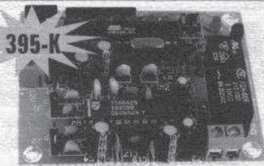
CENA:71,00zł



Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057

Urządzenie steruje pracą generatora FM w zakresie częstotliwości od 70MHz do 120MHz z krokiem 10kHz lub 12,5kHz. Zadaniem sterownika jest utrzymywanie stałej wartości częstotliwości.

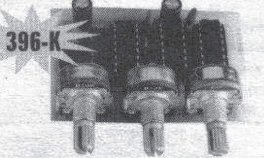
CENA: 99,00zł



Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5

Największym problemem przy budowie wzmacniaczy jest pilot, a w zasadzie jego obudowa. Aby ułatwić zadanie opracowaliśmy uniwersalny przedwzmacniacz sterowany dowolnym pilotem RC5. Przedwzmacniacz posiada dwa wejścia AUDIO, wszystkie funkcje sterowane z pilota oraz funkcję wyłączenia/włączenia całego zestawu audio.

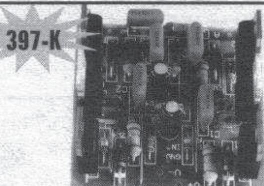
CENA:68,00zł



Prosty generator sygnałowy 2MHz

Generator wytwarza sygnał prostokątny o częstotliwości od kilu Herc'ów do ok. 2MHz o regulowanym poziomie od 3V do 15V.

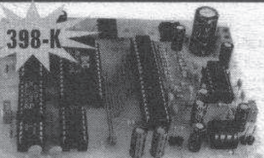
CENA:33,00zł



Mostkowy wzmacniacz mocy 120W

120-watowy elektroakustyczny wzmacniacz mocy dobrej jakości przeznaczony jest do współpracy z obciążeniem 4...16Ω i symetrycznym napięciem zasilania +/-22V.

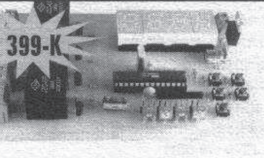
CENA:65,00zł



Cyfrowe ECHO

Cyfrowe echo działa jak prawdziwe echo w lesie. Opóźnia dźwięk i powtarza go wielokrotnie. Opóźnienie i liczba powtórzeń jest regulowana.

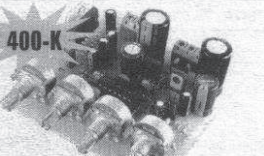
CENA: 73,00zł



Programowalny termostat czterokanałowy

Urządzenie to umożliwia kontrolę temperatury w czterech niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -273..226 st.C. Zakres ustawień wynosi -100..200 st. C. Zakres wartości kontrolowanej temperatury jest zależny od zastosowanego czujnika. Przy LM335 w granicach -40..100 st.C.

CENA: 94,00zł



PIEC - wzmacniacz gitarowy

Wzmacniacz gitarowy współpracuje z przetwornikiem elektromagnetycznym. Posiada możliwość regulacji barwy brzmienia, kilkupoziomową regulację wzmocnienia oraz możliwość przesterowywania sygnału. Moc muzyczna 100W.

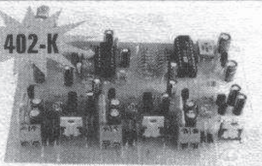
CENA: 59,00zł



Mikrofon kierunkowy

Mikrofon kierunkowy umożliwia odbiór słabych sygnałów dźwiękowych pochodzących z wybranego kierunku i wzmacnia je tak, aby były słyszalne dla ucha ludzkiego lub by można byłoby zapisać je na taśmie magnetofonowej.

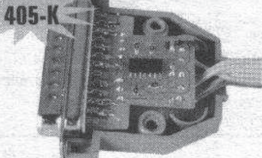
CENA: 29,00zł



Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego

Urządzenie generuje trzy sygnały funkcji sinus o częstotliwości 50Hz przesunięte w fazie względem siebie o 120 stopni. Posiada wspólną regulację wartości napięcia wyjściowego max 10V. Po dodaniu trzech transformatorów uzyskamy napięcie z dowolnego przedziału.

CENA: 98,00zł



Automatyczny programator ISP do AVR

Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów firmy ATMEL posiadających szeregowy interfejs programujący zgodny z programatorem STK200/300. Programator po zaprogramowaniu staje się niewidoczny dla programowanego systemu, a sam system zaczyna pracować.

CENA: 29,00zł



Sterownik do akwarium

Układ przeznaczony jest do sterowania osprzętem akwarium, takim jak grzałka, pompka wodna, napowietrzacz czy dozownik pokarmu.

CENA: 89,00zł



Inteligentny termostat

Termostat utrzymuje temperaturę na zadanym poziomie. Nasz inteligentny termostat dodatkowo kontroluje czas pracy termostatu w okresie tygodniowym.

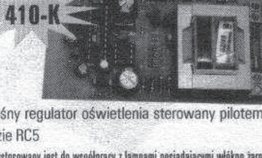
CENA: 88,00zł



Dyskryminator połączeń telefonicznych

Dyskryminator umożliwia blokowanie lub zezwolenie na wybieranie pięciu numerów telefonicznych o długości do 20 znaków. Działa w trybie DTMF. Programowane jest z aparatu telefonicznego. Posiada zabezpieczenie przed nieautoryzowanym zapisem do pamięci.

CENA: 69,00zł



Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe, czyli ze standardowymi żarówkami, mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez odbiornik. Sterowany jest z pilota pracującego w kodzie RC5. Realizuje cztery funkcje: rozjaśnij, ściemnij, włącz/wyłącz i zapamiętaj ustawienia. Kody sterujące nie są przypisane na stałe, ponieważ regulator posiada właściwość uczenia się.

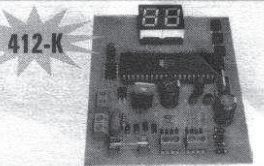
CENA: 49,00zł



Czterokanałowy DIMMER

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe czyli ze standardowymi żarówkami mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez żarówki. Steruje czterema niezależnymi żarówkami. Zapamiętuje automatycznie ustawienia.

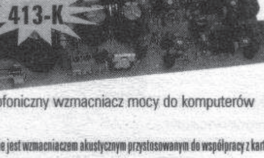
CENA: 89,00zł



Regulator mocy lutownicy transformatorowej

Układ przystosowany jest do współpracy z lutownicą transformatorową 100W. Warunki zasilania to sieć 230V sinus i częstotliwość drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez lutownicę, a tym samym temperaturę roztopionego spoiwa. Zapamiętuje ustawienie.

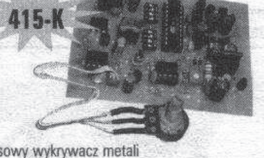
CENA: 55,00zł



Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC

Urządzenie jest wzmacniaczem akustycznym przystosowanym do współpracy z kartą dźwiękową komputera osobistego. Moc wyjściowa to 14W/4W. Posiada regulację wzmocnienia oraz barwy dźwięku.

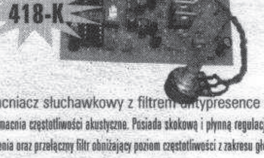
CENA: 5[illegible],00zł



Impulsowy wykrywacz metali

Wykrywa obecność przedmiotów metalowych ukrytych w ziemi lub w ścianie betonowej, ewentualnie przykrytych przedmiotami niemetalowymi. Wykrywalność jest różna, w zależności od rodzaju metalu, jego rozmiarów, odległości od cewki poszukiwacza i ośrodka, w jakim się znajduje.

CENA: 69,00zł



Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence

Układ wzmacnia częstotliwości akustyczne. Posiada skokową i płynną regulację wzmocnienia oraz przełączny filtr obniżający poziom częstotliwości z zakresu głosu ludzkiego.

CENA: 29,00zł



Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników

Układ zabezpiecza wzmacniacz mocy i głośniki przed uszkodzeniem. Kontroluje takie parametry jak: obecność napięcia na transformatorze zasilającym, dodatnie i ujemne napięcie zasilania, napięcie stałe na wyjściu wzmacniacza oraz temperaturę w dwóch punktach. W momencie niezgodności parametrów następuje odłączanie napięcia zasilania i/lub zestawów głośnikowych przy pomocy przekaźników. Układ posiada opóźnienie załączania głośników.

CENA: 69,00zł



Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus

Układ wytwarza sygnały o trzech przebiegach: prostokąt, trójkąt i sinus. Pracuje w zakresie od 1Hz do 100kHz w pięciu podzakresach. Posiada płynną regulację częstotliwości w zakresie i regulację poziomu. Zapewnia poziom wyjściowy 5V przy obciążeniu 500W.

CENA: 45,00zł



Zasilacze 6 w 1

Układ stabilizuje napięcie stałe. Zakres stabilizowanego napięcia jest definiowany przez użytkownika doborem wartości elementów. Założeniem jest max. 35V i pobór prądu do 1,5A. Rozwiązanie przedstawia trzy dodatnie i trzy ujemne sposoby realizacji stabilizatora. Dwa na układach scalonych i jedno na tranzystorze.

CENA: 29,00zł

449-K

"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie

Układ posiada możliwość nagrania i odtwarzania ośmiu niezależnych komunikatów dźwiękowych (muzyka, głos). Czas każdego komunikatu wynosi 2,5s. Komunikat wyzwalany jest napięciem stałym. Wejścia wyzwalające oddzielone są galwanicznie.

CENA:85,00zł

447-K

Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów

Układ ten jest pośrednikiem pomiędzy dyskiem twardym typu IDE-ATA wykorzystywanym jako pamięć masowa, a systemem mikroprocesorowym. Komunikacja odbywa się za pośrednictwem złącza portu szeregowego. Szybkość transmisji wynosi 115200bps. Zapis na dysku jest niesformatowany na poziomie sektorów i pojedynczych bajtów. Adresowanie jest w trybie LBA.

CENA:45,00zł

450-K

Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM)

Układ umożliwia regulację obrotów i mocy silnika prądu stałego, a także służy jako generator pomocniczy do budowania przetwornic. Posiada regulację częstotliwości w zakresie 220Hz..1700Hz z możliwością przystosowania do innych wartości oraz regulację wypełnienia w zakresie >0% i <100%.

CENA:35,00zł

453-K

Programowana pozytywka czyli dźwięki z procesora

Układ jest elektroniczną pozytywką, grającą monofoniczną prostą muzykę, składającą się z cyfrowo wytwarzanych dźwięków. Generuje 60 częstotliwości z zakresu 5 oktaw. Posiada pamięć 254 dźwięków wraz z czasem ich trwania, a także szybkości odtwarzania. Zapisu dźwięków dokonuje się poprzez port szeregowy w standardzie TTL, do pamięci EEPROM.

CENA:32,00zł

452-K

Lampka "BAJER"

Układ wytwarza 4 sygnały fali prostokątnej o zmieniającym się wypełnieniu. Może on sterować diodami LED lub żarówkami. Sygnały przesunięte są w fazie między sobą, co daje efekt nałożenia się barw. Jest to także przykład programowania PWM w procesorze ATtiny2313.

CENA:29,00zł

243-K

USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1

Konwerter umożliwia dopasowanie sygnałów w standardach USB->RS232, RS232->USB, USB->RS232TTL, RS232TTL->USB, RS232->RS232TTL, RS232TTL->RS232

CENA:35,00zł

448-K

Zasilacz kamer do monitoringu

Układ posiada cztery jednakowe niezależne sekcje zasilaczy prądu stałego. Wartość napięcia wyjściowego wynosi 12V, a obciążalność do 1A dla każdej sekcji.

CENA:25,00zł

509-K

Wykrywacz kłamstw

Prosty w budowie wykrywacz kłamstwa można wykorzystać do zabawy w najbliższym gronie znajomych. Do zobrazowania prawdomówności wykorzystano dziesięć diod LED ułożonych w linijkę.

CENA:38,00zł

511-K

Miernik tętna

Jak sama nazwa wskazuje miernik tętna służy do pomiaru "uderzeń serca" u człowieka. Miernik jest w pełni automatyczny. Po uruchomieniu i skalibrowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi.

CENA:59,00zł

514-K

Nadajnik telefoniczny

Prezentowany układ nadajnika telefonicznego służy do bezprzewodowego odsłuchu prowadzonej przez abonenta telefonicznego rozmowy. Do odbioru rozmowy wykorzystuje się odbiornik radiowy FM odbierający w paśmie 88-108MHz.

CENA: 29,00zł

516-K

Skuteczny straszak na psy

Straszak może być idealnym narzędziem do odstraszania dokuczliwych psów. Straszak nie robi im krzywdy. Idea polega na wysyłaniu ultradźwięków o poziomie około 100dB. Ultradźwięków nie słyszy człowiek, ale doskonale słyszą je psy.

CENA:29,00zł

238-K

STOP - ZŁODZIEJU

Moduł w połączeniu z telefonem komórkowym SIEMENS C65 pozwala zdalnie unieruchomić skradziony samochód. Idea układu jest bardzo prosta. Po włączeniu zapłonu moduł wysyła sygnał dzwonienia na wybrany numer telefonu. Jeżeli chcemy wyłączyć zdalnie samochód, oddzwaniamy do modułu.

CENA: 59,00zł

239-K

Wieczny stroboskop

Jeszcze nie tak dawno stroboskopy można było wykonać tylko i wyłącznie na lampach ksenonowych. Wraz z rozwojem technologii produkcji superjasnych diod LED, stroboskopy zaczęły zmieniać swoje oblicze. Prezentowany stroboskop zbudowany został na 16 superjasnych, białych diodach LED. Istnieje możliwość nieograniczonego dokładania diod LED!!!

CENA:36,00zł

436-K

MINIMAX - wzmacniacz do wszystkiego

Uniwersalny układ wzmacniacza napięcia stałego i zmiennego. Pracuje w szerokim zakresie napięć zasilania. Częstotliwość pracy do 300kHz. Posiada niewielkie wymiary i niewielką liczbę elementów.

CENA: 29,00zł

439-K

Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

Urządzenie zamienia napięcie stałe o wartości 12V na 19V. Wartość dostarczanego prądu wynosi ok. 5A, a moc wyjściowa to 100W.

CENA: 35,00zł

529-K

Podsłuch kaloryferowy (ściśle tajne) Made in DDR

Pomysł podsłuchu wymyślony przez służbę bezpieczeństwa Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Układ prosty w budowie i łatwy w wykonaniu.

CENA: 20,00zł

527-K

Biegające światło samochodowe

Tunning samochodowy jest coraz bardziej popularny. Niestety zazwyczaj wiąże się z wysokimi kosztami. My proponujemy prosty tunning świetlny za niewygórowaną cenę.

CENA: 39,00zł

236-K

"Przyspieszacz" wytrawianych płytek

Jak sama nazwa wskazuje "przyspieszacz" skraca czas wytrawianych płytek drukowanych. Przyspieszacz kontroluje temperaturę roztworu trawiącego oraz pozwala na opcjonalne włączenie pompki.

CENA: 31:00zł

427-K

Zasilacz stabilizowany z regulacją elektroniczną

Urządzenie jest źródłem prądu stałego, stabilizowanego. Dostarcza napięcia o wartości regulowanej 0..24V i wartości prądu do 1,5A. Posiada ogranicznik prądowy z regulowanym czasem opóźnienia zadziałania. Wartość napięcia regulowana jest ze skokiem co ok. 0,1V, ograniczenia prądu co ok. 0,01A, a wartość opóźnienia zadziałania 10ms..990ms ze skokiem co ok. 10ms.

CENA: 80,00zł

240-K

Zasilacz do wzmacniaczy mocy

Zasilacz jest uniwersalnym modułem służącym do zasilania końcówek wzmacniaczy mocy oraz przedwzmacniacza. Maksymalne napięcie wyjściowe +/- 50V dla końcówek mocy oraz +/- 20V dla przedwzmacniacza. Maksymalna wydajność prądowa odpowiednio 2 x 5A i 2 x 1A. Po wymianie kondensatorów na wyższe napięcie pracy maksymalne napięcie wyjściowe dowolne.

CENA:39,00zł

433-K

AVR - JTAG Programator, debugger

Interfejs umożliwia obsługę programowania i testowania procesorów AVR firmy ATMEL w trybie JTAG ICE.

CENA: 49,00zł

437-K

Rejestrator temperatury z dwo[illegible]

Urządzenie to umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -99..+99 st.C. Posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Ustawiany jest także interwał czasu pomiaru od 1..15 minut. Informacja zapisywana jest w pamięci EEPROM. Posiada wyprowadzone złącze portu RS-TTL do transmisji danych.

CENA: 65,00zł

440-K

Tester wzmacniaczy operacyjnych

Układ umożliwia w prosty sposób sprawdzenie sprawności układów wzmacniaczy operacyjnych. Sprawdza pojedyncze, podwójne i poczwórne pakiety. Posiada symetryczne napięcie zasilania i jako wskaźnik sprawności parę diod LED na każdy ze wzmacniaczy.

CENA: 12,00zł

422-K

Przełącznik sensorowy

Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielonych galwanicznie. Działa na dotyk i nie posiada elementów mechanicznych. Pracuje w trzech trybach: zależnym, niezależnym i sekwencyjnym. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętywane są wartości ustawionego trybu i stan bieżący przełącznika.

CENA: 45,00zł

426-K

Programowalny generator impulsów – 6 linii wyj.

Programowany generator umożliwia uzyskanie zadanej sekwencji impulsów na sześciu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalna 0,01Hz. Skok zmiany okresu trwania impulsu 5μs. Tryb pracy ciągły i wyzwalany.

CENA: 79,00zł

428-K

Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO

Układ posiada cztery kanały stereofoniczne sygnału audiofonicznego, jedno wejście i cztery niezależne wyjścia. Pełni rolę dopasowania elektrycznego pomiędzy wyjściem a wejściami różnych urządzeń akustycznych. Ma niewielkie wzmocnienie, niskie szumy i zniekształcenia oraz korekcję poziomu sygnału między kanałami.

CENA: 29,00zł

431-K

Ładowarka akumulatorów 12V

Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o nominalnym napięciu 12V i niższym, prądem do 7A maksymalnie. Posiada regulację prądu ładowania oraz regulację napięcia wyłączenia. Przystosowany jest do zobrazowania wartości prądu i napięć na zakresie miernika prądu stałego 200mV.

CENA: 44,00zł

434-K

ARM - JTAG Programator

Interfejs umożliwia obsługę programowania i sprzętowego testowania procesorów ARM różnych firm w trybie JTAG ICE.

CENA:19,00

531-K

Programator ST7lite

Nowa seria mikrokontrolerów ST7Lite wymaga nowego programatora. Wychodząc naprzeciw konstruktorom, prezentujemy programator opracowany przez producenta mikrokontrolerów ST7 z własnym obwodem drukowanym.

CENA:69,00zł

241-K

Nagrzewnica indukcyjna

Umożliwia rozgrzewanie do wysokich temperatur metali ferromagnetycznych i innych w zmiennym polu magnetycznym.

CENA:59,00zł

443-K

AT TINY26 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora ATTINY26 firmy ATMEL.

CENA: 32,00zł

Dystrybutorzy zestawów NOWY ELEKTRONIK

Elbląg - NOWY ELEKTRONIK, ul. Junaków 2 , tel. 055 236-22-63 (sprzedaż wysyłkowa) **Bielsko-Biała** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Komorowicka 36, tel.033 8164663; **Bydgoszcz** – ELAN, ul. Toruńska 36, tel. 052 3714569; ELTRONIX, ul. Broniewskiego 4, tel. 052 3735304; **Bytom** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Moniuszki 10, tel.032 2815733; ELEKTRONIK, pl.Wolskiego 1a, tel. 032 2810263; **Chorzów** - TECHTON, ul. Styczyńskiego 1, tel.032 2478610 ; **Czechowice-Dziedzice** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Narutowicza 79, tel. 032-2150694; **Garwolin** - TAS-ELEKTRONIKA, ul. Długa 8; **Gliwice** – VOLTRONIK, ul. Dworcowa 47/6, 032 2308566; **Głogów** - GONCZAR ELEKTRONIK, ul.Smolna 9, tel. 076 8313367; **Grudziądz** – ALFATRONIK, pl. Niepodległości 8, tel. 0888 16 18 18, 0888 127 444; **Inowrocław** - P.H. AMPER, ul. Poznańska 319, tel. 052 3586110; **Jastrzębie Zdrój** - F.H.U. RONDO-ELEKTRONIK, ul.11-Listopada 79, tel. 032 4716139; ELEKTRONIKA, ul. 11-go Listopada 77b, tel.032 4719983; **Jaworzno** - P.P.U.H. BLACK-ELECTRONICS, ul.Grunwaldzka 96, tel. 032 6156351; **Katowice** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Plebiscytowa 8A, tel.032 2514020; NIKOMP, ul.3-Maja 19, tel. 032 2062794, www.nikomp.com.pl; KONTAKT, ul. Plebiscytowa 12, tel. 032 2513023; VOLTRONIK, ul. Plebiscytowa 13, tel. 032 2513068; **Kielce** - AMATOR, ul.Wojewódzka 2/6, tel. 041 3426730; WiB TRONIC, ul.Wspólna 10, tel. 041 3446140; PHU TELKAS, ul. 1-go Maja 115, tel. 041 3478000; **Kraków** - CYFRONIKA, ul.Sąsiedzka 43, tel. 012 2665499; **Lublin** - PHU ELGA, ul.Fabryczna 1/ 3A/5, tel. 081 7463076; **Łódź** - CZĘŚCI RTV, ul.Rzgowska 3, tel. 042 6817948; **Mielec** - HOBBY ELEKTRONIKA, ul. Dworcowa 4/47A, tel. 017 7885129; **Nysa** – TECHNO-TOP, ul. Piastowska 22, tel. 077 4333703; **Ostrowiec Św.** - G.J.SERVEL, Os.Ogrody 37, Tel. 041 2633316; **Piotrków Tryb**. - FPHU PALLAD, ul.Dąbrowskiego 15, tel. 0601 322710; **Poznań** - ANALOGIS, ul.Łąkowa 14, tel. 061 8535231; **Radom** - ZUTEX-ELEKTRONIK, ul. Żeromskiego 75, tel. 048 3815366; **Rybnik** - ZHUP, ul.Hutnicza 15, tel. 032 7557699; **Rzeszów** - ELEKTRONIK, ul.Powstańców Warszawy 26, tel. 017 8579262; P.H.U.AZEL, ul.Rejtana 10A; RUTRONIC, ul.Ks.Jałowego 14 tel. 017 8521485; **Skierniewice** – ELEKTRONIKA, ul. Kopernika 3, tel. 046 8333246; **Świdnica** - PUHP UNITRON, ul. Budowlana 4, tel. 074 8522552; **Tarnów** - BETATRONIC, ul.Krasińskiego 40, tel. 014 6215330; **Toruń** – UNIPOL, ul. Kozacka 5, tel. 056 6224611; **Tychy** - NOWY ELEKTRONIK, Uczniowska 7, tel. 032 217-89-02; **Warszawa -** INDEL, Wolumen 53 paw.47,tel. 022 669-99-37; **Włocławek** - PPHU Tomasz Dąbrowski, ul. Promienna 9, tel. 054 2369221; **Wrocław** - AXEL ELECTRONICS I, ul.Dworcowa 28, tel. 071 3429443; ROBOTRONIK, ul.Wrocławczyka 37, tel. 071 3225374; **Zabrze** - SCALAK, ul.Wolności 236, tel. 032 2716621; **Zamość** - J.M.ELEKTRONIKA, ul.Partyzantów 53, tel. 084 6398807; **Zawiercie** – TEX, ul. Hoża 3, tel. 032 6700928; **Żywiec** - ELEKTRONIX, ul. Wesoła 10;

Kupon 5/10

455-K

Interface VGA do systemów mikroprocesorowych

Układ umożliwia podłączenie dowolnego monitora VGA (SVGA) do dowolnego systemu mikroprocesorowego zawierającego złącze portu komunikacyjnego RS232. Pracuje jako sterownik karty graficznej. Pozwala zobrazować 400 znaków tekstowych (20 wierszy i 20 kolumn). Posiada polskie znaki diaktryczne w standardzie CP1250.

CENA: 45,00zł

246-K

Termostat z regulowaną histerezą

W prasie elektronicznej była publikowana cała masa najróżniejszych termostatów. Niestety żaden z nich nie miał takich możliwości jak ten: ustawianie histereza zarówno w zakresie dodatnich, jak i ujemnych temperatur, dokładność 0,1°C, zakres od -55°C do +125°C.

CENA: 56,00zł

257-K

USB i AVR

Proponowany zestaw może służyć jako starter kit do zapoznania się budową urządzeń komunikujących się przez USB. Zestaw i oprogramowanie oparte jest na licencji GPL2. Oprogramowanie współpracuje z WIN XP i VISTA i LLINUX'em. W skład zestawu wchodzi CD ROM z kodami źródłowymi w języku C i asemblerze.

CENA: 35,00zł

255-K

Falownik - sterowanie obrotów silników prądu przemiennego

Sterownik umożliwia płynną zmianę obrotów silników prądu przemiennego o mocy do 500W, przy zachowaniu dużego momentu obrotowego.

CENA: 60,00zł

258-K

Silnik krokowy dwucewkowy - sterownik

Sterownik umożliwia sterowanie silnikami krokowymi dwucewkowymi. Prędkość obrotowa regulowana jest potencjometrem. Można ją zmieniać płynie w szerokim zakresie.

CENA:29,00zł

259-K

Programator układów Xilinx

Przy obecnym rozwoju elektroniki każdy powinien, a nawet musi poznać układy programowalne CLPD i FPGA. Nieznajomość tych układów mocno ogranicza nasza możliwości i jest prostą droga do "wypadnięcia z obiegu"

CENA: 23,00zł

700-K

Przedwzmacniacz gramofonowy z charakterystyką RIAA

Przedwzmacniacz dedykowany jest dla miłośników płyt winylowych. Układ został tak zaprojektowany, aby każdy z melomanów sam zdecydował, jaki układ scalony ma zastosować: NE5532 czy TL071. Wybór zależy od subiektywnych wrażeń.

CENA: 22,00zł

704-K

Xilinx Starter-kit

Starter-kit to zastaw dla pragnących poznać podzespoły. Ten starter-kit wprowadza nas w wspaniały świat układów CPLD firmy Xilinx. Na płytce oprócz XCXC9572XL lub XC9536XL znajduje się programator i podstawowe elementy uruchomieniowe. Natomiast w opisie zastały zamieszczone podstawowe informacje na temat obsługi pakietu Xilinx ISE.

CENA: 52,00zł

708-K

USBasp - programator mikrokontrolerów AVR i 89Sxx

Profesjonalny programator USB mikrokontrolerów firmy Atmel. Programuje rodzinę AVR oraz 89Sxx. Bardzo prosty w montażu i obsłudze. Może pracować pod systemem Windows, Linux, MacOS. Programator posiada tryb programowania szybki oraz wolny dla zegara poniżej 1,5MHz

CENA: 36,00zł

711-K

Termostat do termopary z regulowaną histerezą (0°C - 1023°C)

Termostat współpracuje z termoparą typu K. Zakres pomiarowy zależy od zastosowanego czujnika (min 0 st.C max 1023 st.C). Dokładność pomiaru +/- 1st.C. Histereza dowolnie regulowana w całym zakresie. Dodatkowo termostat wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego z kalendarzem oraz w transmisję danych RS232 TTL.

CENA: 119,00zł

442-K

AT MEGA16 starter kit

Zestaw elektroniczny służący do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora MEGA16 firmy ATMEL.

CENA: 36,00zł

446-K

Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS

Przyrząd umożliwia obserwację przebiegów stanów logicznych na wyprowadzeniach układów cyfrowych TTL i CMOS, a także mikroprocesorów. Stany zobrazowane są na diodach świecących LED. Wykrywany jest stan niski, wysoki, pojedynczy impuls oraz fala impulsów. Analizator posiada osiem niezależnych kanałów.

CENA: 29,00zł

254-K

Ultradźwiękowy miernik odległości, wzrostu i poziomu

Trzy w jednym - tak najkrócej - można zdefiniować ten miernik. Układ oparty na małym mikrokontrolerze ATTINY i garstce elementów. Łatwy w montażu i prosty w uruchomieniu.

CENA: 57,00zł

242-K

Miniaturowy generator częstotliwości wzorcowych

Generator umożliwia uzyskanie ośmiu częstotliwości wzorcowych 0.1Hz; 1Hz; 10Hz; 100Hz; 1kHz; 10kHz; 100kHz; 1MHz. Jego dokładność uzależniona jest tylko od jakości zastosowanego rezonatora kwarcowego i dwóch kondensatorów.

CENA: 31,00zł

538-K

Elektroniczny odstraszacz młodzieży

Chcesz pozbyć się "intruzów" z piwnicy, klatki, pubu lub innego miejsca - wypróbuj elektroniczny odstraszacz.

CENA: 39,00zł

445-K

Automatyczny włącznik świateł mijania

Układ włącza światła mijania w samochodzie z opóźnieniem po upływie zadanego czasu. Czas ustala się czterema zworami. Wartość czasów wynosi ok. 60, 30, 15 i 5s.

CENA: 17,00zł

701-K

Profesjonalny licznik impulsów

Licznik zlicza impulsy wprzód lub w tył, w zakresie od 0 do 999 999 999. Może zliczać co +/-1,2,3. . . 999 999 999. Posiada również programowy układ antytrzaskowy (opóźnienie) ustawiany w zakresie 0-10000ms. Układ antytrzaskowy umożliwia zliczanie impulsów ze styków zewnętrznego przekaźnika. Dodatkowo licznik jest bardzo prosty w montażu i obsłudze.

CENA: 59,00zł

705-K

Samochodowy wzmacniacz mocy 4x40W

Prezentowany wzmacniacz o mocy 4x40W (160W) jest przeznaczony do samochodowych zestawów audio. Wzmacniacz jest prosty w budowie. Może go zmontować oraz uruchomić każdy, kto potrafi trzymać lutownicę. Wzmacniacz zasilany jest bezpośrednio z instalacji samochodowej bez dodatkowych przetwornic zwiększających napięcie zasilania.

CENA: 35,00zł

707-K

Emulator monitora

Emulator oszukuje kartę komputera PC. Ale najciekawsza jest możliwość edycji zawartości pamięci w emulatorze w standardzie VESA EDID 1,3, a tym samym możliwość emulacji różnych trybów pracy monitora. Mówiąc inaczej emulator może udawać dowolny monitor. Dodatkowo emulator umożliwia odczytanie danych z pamięci monitora fabrycznego.

CENA: 48,00zł

444-K

Ładowarka akumulatorów NiCD, NiMH, SLA

Regeneruje ogniwa i baterie akumulatorów typu NiCd, NiMH i SLA. Maksymalna ilość ogniw SLA-4, pozostałe 6. Maksymalny prąd ładowania 1500 mA. Maksymalna pojemność przy ładowaniu szybkim 1500 mAh. Maksymalna pojemność ładowanych baterii 10000 mAh przy wydłużonym czasie ładowania. Posiada zabezpieczenie termiczne.

CENA: 58,00zł

454-K

Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2

Układ umożliwia sterowanie bipolarnymi silnikami krokowymi. Można podłączyć do niego maksymalnie cztery silniki. Napięcie zasilania silników jest do 46V, a prąd cewek do 2A. Można obsługiwać go ręcznie lub automatycznie z dowolnego procesora lub komputera. Przeznaczony jest do sterowania cyfrowego maszyn napędzanych silnikami krokowymi.

CENA: 57,00zł

454-1-K

Wieloosiowy sterownik silników krokowych do MACH2 - dodatkowy sterownik do 454-K

CENA: 45,00zł

249-K

Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny

Zasilacz laboratoryjny - to podstawowe wyposażenie elektronika - praktyka. Prezentowany zasilacz został opracowany na bazie noty katalogowej. Zasilacz reguluje napięcie od 0 do 25V przy wydajności prądowej 1A.

CENA:34,00zł

245-K

Układ wejściowy do mierników częstotliwości z wejściem TTL

Prezentowany układ wejściowy mimo prostej budowy charakteryzuje się dobrymi parametrami pracy. Sygnał wejściowy od 300mV do 30V. Rezystancja wejścia >1M. Sygnał wyjściowy TTL.

CENA: 25,00zł

256-K

Miernik refleksu dla kierowców

Miernik refleksu mierzy czas reakcji wciśnięcia przycisku. Można go również użyć do pomiaru czasu reakcji dla kierowców. Ciekawe efekty można zaobserwować po wypiciu niewielkiej ilości alkoholu np. 100g piwa. Oczywiście mogą to zrobić tylko osoby pełnoletnie.

CENA: 34,00zł

261-K

Miernik rezystancji kondensatorów ESR

Miernik umożliwia pomiar rezystancji kondensatorów elektrolitycznych. Zakres pomiarowy wynosi od 0,1ohm do 10,0ohm.

CENA: 62,00zł

262-K

Mały wzmacniacz max 1W

Mały wzmacniacz może "wydusić" max 1W. Jest to moc wystarczająca dla słuchawek, małego kontrolnego głośnika w komputerze lub jako wzmacniacz testowy do uruchamiania przedwzmacniaczy.

CENA: 15,00zł

260-K

Ośmiobitowy analizator stanów logicznych (od +1,8V do +5V)

Analizator stanów logicznych jest niezastąpiony podczas uruchamiania i diagnostyki projektów opartych na mikrokontrolerach. Tym bardziej, że może pracować z różnymi napięciami wejściowymi z przedziału 1,8V-5V. Kolejna zaleta to - wieloplatformowość. Analizator może pracować pod jednym z trzech systemów operacyjnych Windows, Linux, BSD.

CENA: 23,00zł

265-K

CPLD-BASIC starter + programatir

Bez układów programowalnych trudno wyobrazić sobie zaawansowane projekty. Dotyczy to zarówno amatorów, jak i profesjonalistów. Prezentowany CPLD-BASIC ma za zadanie ułatwić pracę nad projektem w jego pierwszej fazie lub może służyć do nauki programowania układów CPLD firmy ALTERA.

CENA: 78,00zł